

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

ISSN 0366 - 2047

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI

VOLUME LXXXVII - 1978



GIANNINI EDITORE
NAPOLI 1979

NORME PER LA STAMPA DI NOTE NEL BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ

(In vigore dal prossimo volume del Bollettino)

Art. 1. — La stampa delle note è subordinata all'approvazione da parte del Comitato di Redazione che è costituito dal Presidente del Consiglio direttivo, dai quattro Consiglieri e dal Redattore delle Pubblicazioni. Il Comitato di Redazione qualora lo giudichi necessario ha facoltà di chiedere il parere consultivo di altri, anche non soci.

Art. 2. — I testi delle note devono essere consegnati al Redattore, dattiloscritti in duplice copia, nella stessa tornata o assemblea in cui vengono comunicati. Per gli allegati (Figure, tavole, carte ecc.) si richiede la consegna, oltre che degli originali destinati alla Tipografia, di una copia eliografica di tutti i disegni a china e di una seconda serie di stampa per tutte le fotografie, con l'indicazione su ciascuna di esse della figura cui si riferisce e del simbolo (numero o lettera) che ne indica la posizione nella figura stessa. Per le diapositive a colori potrà essere fornita, in luogo di una seconda copia, una stampa a colori nel formato minimo di cm 10 × 15.

Art. 3. — Ogni anno i soci hanno diritto a 10 pagine di stampa, gratuite, o al loro equivalente, oltre a 50 estratti senza copertina. Tale diritto non è cedibile né cumulabile.

Art. 4. — Con le prime bozze, la Tipografia invierà al Redattore il preventivo di spesa per la stampa nel Bollettino e per gli estratti, questi lo comunicherà all'Autore per la parte di spesa che lo riguarda.

Art. 5. — L'Autore restituirà con le prime bozze, gli originali ed il preventivo di spesa per la stampa, sottoscritto per conferma ed accettazione, indicando il numero di estratti a pagamento desiderati, l'indirizzo a cui dovrà essere fatta la spedizione e l'intestazione della fattura relativa alle spese di stampa del periodico e degli estratti. Nel caso che l'ordine provenga da un Istituto Universitario o da altro Ente, l'ordine deve essere sottoscritto dal Direttore.

Art. 6. — Modifiche ed aggiunte apportate agli originali nel corso della correzione delle bozze (correzione d'Autore), comportano un aggravio di spesa, specialmente quando richiedono la ricomposizione di lunghi tratti del testo o spostamenti nell'impaginazione. Tali spese saranno addebitate all'Autore.

Art. 7. — Le bozze devono essere restituite al Redattore entro 15 giorni. Il ritardo comporta lo spostamento della nota relativa nell'ordine di stampa sul Bollettino; per questo motivo la numerazione delle pagine sarà provvisoria anche nelle ultime bozze e quella definitiva sarà apposta su esse a cura e sotto la responsabilità della Tipografia.

Art. 8. — A cura del Redattore, in calce ad ogni lavoro sarà indicata la data di accettazione da parte della Rivista.

Art. 9. — Al fine di facilitare il computo dell'estensione della composizione tipografica dei lavori è necessario che il testo venga presentato dattiloscritto in cartelle di 25 righe, ciascuna con 60 battute.

Art. 10. — L'Autore indicherà in calce al dattiloscritto l'Istituto o l'Ente presso cui il lavoro è stato compiuto e l'eventuale Ente finanziatore della stampa e delle ricerche.

Art. 11. — Le note saranno accompagnate da due riassunti, da cui si possa ricavare chiaramente parte sostanziale del lavoro. Uno dei due riassunti sarà in italiano e l'altro preferibilmente in inglese.

Art. 12. — Vengono ammesse alla pubblicazione sul Bollettino anche Note d'Autori non soci, purché presentate da due soci e preventivamente sottoposte per l'approvazione al Comitato di Redazione. La stampa di tali Note sarà a totale carico degli Autori.

Art. 13. — I caratteri disponibili per la stampa sono i seguenti: maiuscolo ≡≡≡≡≡≡ maiuscoletto ══════, corsivo ——————, tondo; in corpo 10 e corpo 8. L'Autore potrà avanzare proposte mediante le sottolineature convenzionali prima riportate. La scelta definitiva dei caratteri è di competenza del Redattore.

ISSN 0366 - 2047

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI

VOLUME LXXXVII - 1978



GIANNINI EDITORE
NAPOLI 1979

Hanno contribuito alla stampa di questo volume:

La Presidenza del Cansiglio dei Ministri - Ente Nazionale Cellulosa e Carta
Il Ministero per i beni culturali ed ambientali
La Regione Campania
L'Università di Napoli



GUSTAVO MAZZARELLI

Ho conosciuto il Prof. Gustavo MAZZARELLI durante le sedute della nostra Società agli inizi degli anni Cinquanta. Da allora, però, non ho avuto alcuna possibilità di approfondire questa conoscenza. In tal modo quando il nostro Presidente mi invitò a commemorare il Socio Benemerito il primo impulso fu quello di declinare l'incarico perché in quel momento l'unica cosa che sapevo di Gustavo MAZZARELLI era che dava l'impressione di un uomo fuori della nostra epoca: calmo, tranquillo, mai preso dalle preoccupazioni dei nostri tempi; sembrava, cioè, il classico studioso attaccato ad una comoda poltrona di casa sua, dalla quale mai si era staccato, e restio a qualsiasi attività che comportasse movimento, azione.

Forse fu proprio questa impressione che mi spinse ad accettare l'incarico.

Oggi sono grato al Presidente perché mi ha dato la possibilità di conoscere un uomo che è stato proprio l'opposto di quello che appariva negli ultimi tempi e i cui maggiori meriti acquisiti nel campo della ricerca sono sconosciuti del tutto o quasi.

Infatti, mentre ho potuto constatare che l'ottima impressione sul piano umano era pienamente meritata, anche per testimonianza diretta di chi ha conosciuto Gustavo Mazzarelli da studente universitario e da ricercatore agli inizi della sua attività, ho verificato anche che la sua vita è stata movimentata ed avventurosa, da paragonarsi più a quella di un lupo di mare che a quella di un sedentario.

Egli è stato sempre animato da un vivo impegno scientifico, che se negli ultimi tempi l'ha svolto come un topo di biblioteca — possedeva in effetti una vasta e fornitissima biblioteca personale — in altri tempi, però, l'aveva svolta nel modo più diretto, cioè con ricerche a carattere sperimentale eseguite in condizioni anche di estremi rischi e pericoli: tutto ciò gli ha consentito di dare non trascurabili contributi al progresso della Scienza, specie nel campo della Oceanografia fisica.

Gustavo Mazzarelli nacque a Napoli il 29 luglio 1896, da Giuseppe e da Anna Greco.

Le sue avventure non comuni cominciarono per Lui abbastanza presto. Aveva 12 anni quando si verificò l'episodio che avrebbe potuto alterare il normale sviluppo psichico. Egli rimase sepolto sotto le macerie della sua cameretta in occasione del famoso terremoto del 28-12-1908 di Messina, ove viveva con i genitori. Gustavo, da solo riuscì a trarsi fuori dalle macerie e ad accorrere dalla madre che seppe, con la sua tranquillità, calmare dallo spavento che l'aveva presa.

Probabilmente l'avventura ebbe un effetto positivo sul suo carattere contribuendo a dargli quello spiccato senso di autocontrollo, di riflessione e di comprensione per gli altri come ha sempre dimostrato nel corso della sua vita.

È da ricordare che Egli fu l'ultimo insegnante a lasciare il Liceo Ginnasio di Sapri durante un bombardamento aereo della primavera del 1943: Egli si allontanò quando praticamente il Liceo era stato già distrutto.

Nello stesso periodo continuò ad affrontare settimanalmente il viaggio Sapri-Napoli e ritorno, per essere quanto più possibile vicino alla famiglia, nonostante che ogni viaggio rappresentasse un'avventura, come ricordano quelli che hanno vissuto quei tempi.

Per quanto riguarda la vita studentesca è da rilevare che con la Sua tenacia riusciva sempre a superare gli ostacoli che gli si presentavano. Appassionato delle Scienze naturali fin da piccolo, studiava con accani-

mento le materie letterarie, e in modo particolare i classici greci e latini, non solo per completare la Sua cultura, ma anche per apprendere direttamente dagli antichi tutte le esperienze che essi ci hanno tramandato.

L'amore per le Scienze lo respirava in casa: il padre fu professore di ruolo presso l'Università di Messina di Zoologia e di Anatomia Comparata; fra l'altro organizzò e diresse diversi Istituti di Biologia marina. Uno zio materno, Gabriele Torelli, al quale Gustavo era molto legato, era professore di Analisi Infinitesimale.

Completati gli studi liceali nel 1916 Gustavo si iscrisse al corso per la laurea in Fisica; contemporaneamente, nel 1917, conseguì il diploma di Capitano di lungo corso presso l'Istituto Nautico.

Durante l'ultimo anno della prima guerra mondiale fu chiamato a prestare servizio nella Marina Militare, partecipando, quale timoniere, all'occupazione di Sebenico. Congedato nel 1919, riprese gli studi Universitari laureandosi in Fisica, nel 1924, presso l'Università di Messina, dove vinse il concorso al posto di Aiuto di ruolo alla cattedra di Fisica Terrestre, tenuta allora dal Prof. G.B. Rizzo. Occupò tale posto dal novembre 1925 al novembre 1938, quando passò ad insegnare, come ordinario, matematica nel Liceo Ginnasio di Sapri, trasferendosi, poi, a Napoli per avvicinarsi alla famiglia.

Il passaggio nelle scuole medie gli costò molto, perché lo allontanava dalla ricerca sperimentale; ma Egli lo ritenne opportuno perché « il posto di Aiuto universitario non gli prometteva un avvenire sicuro ».

Egli, intanto, aveva conseguito la Libera Docenza in Geografia Fisica il 31-12-1932 e la relativa conferma il 4-3-1938. Aveva tenuto incarichi di insegnamento presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Messina fin dall'anno accademico 1928-29 in diverse materie, dalla Geografia Generale e Fisica alla Oceanografia Fisica; dalla Geologia alla Fisica Terrestre.

Altri incarichi ottenne, poi dalla Facoltà di Scienze dell'Università di Napoli: Geografia Fisica dal 1941-42 al 1944-45 e Topografia e Cartografia dal 1962-63 al 1966-67, quando raggiunse i limiti di età per l'insegnamento universitario.

Allo scopo di avere contatti più diretti con i giovani che si apprestano ad entrare nell'Università ha presieduto fin dal 1928-29, quando cioè ottenne il primo incarico universitario, Commissioni di esami di maturità.

Come ricercatore Gustavo MAZZARELLI dimostrò la Sua serietà già nell'impostare la Sua attività.

Leggendo le relazioni sulle campagne oceanografiche straniere, che pervenivano al padre, specie quelle del Principe Alberto I di Monaco, si era sentito attratto dall'Oceanografia Fisica, il cui studio Egli vedeva

come un necessario completamento a quello di Biologia marina seguito dal padre: le condizioni chimico-fisiche contribuiscono a determinare meglio quelle della vita nel mare.

Avendo, perciò, deciso di dedicarsi a quella disciplina, giustamente ritenne che gli erano indispensabili buone basi sia nelle Scienze Nautiche sia in quelle più strettamente fisiche; e volle acquisirle nel modo più appropriato, conseguendo i due titoli di studi: diploma dell'Istituto Nautico e laurea in Fisica.

Fu questa una prova della Sua grande serietà ed onestà. C'è da chiedersi quanti, figli o nipoti, di professori universitari avrebbero saputo rinunziare alla tentazione di seguire la via di minore resistenza per raggiungere la cattedra universitaria, scegliendo gli studi non in funzione della propria predisposizione e passione, ma secondo meschini calcoli di convenienza. Sempre da uomo serio ed onesto, quando si rese conto che la Sua attività scientifica non era stata sufficiente a fargli raggiungere un posto di assoluta tranquillità, anche economica, pur essendo ancora il padre in piena attività di servizio, non ebbe tentennamenti nel seguire la strada più semplice, che non gli richiedeva sottomissioni o compromessi e passò all'insegnamento nelle scuole medie.

Seguendo lo stesso criterio di estrema correttezza nel 1949 si ritirò dal concorso alla cattedra di Oceanografia e Meteorologia presso l'Istituto Universitario Navale di Napoli, per non mettere in difficoltà un caro e vecchio amico, membro della Commissione esaminatrice del concorso.

Passando ad esaminare l'attività scientifica di Gustavo Mazzarelli possiamo renderci conto se essa doveva veramente ritenersi « non sufficiente ».

Seguendo l'attività del padre ebbe modo di interessarsi presto di questioni scientifiche, anche in modo diretto, però in un campo ben distinto da quello del genitore.

Questi, nell'estate del 1917, venne incaricato dal Ministero dell'Agricoltura di studiare i banchi di coralli esistenti nel Golfo di Napoli. Gustavo poté, così, mettere in pratica le conoscenze nautiche acquisite per ottenere il diploma di Capitano di lungo corso: determinò la posizione e le caratteristiche di ventitrè scogli o nuovi banchi coralligeni, che non risultavano nella carta nautica dell'Istituto Idrografico della Marina.

Tra questi vi era la « Secca del Pàmpano » che fu oggetto di particolari indagini di Gustavo Mazzarelli che poté stabilire trattarsi di un vulcano sottomarino appartenente al gruppo di vulcani, ora subaerei, dei Campi Flegrei.

Un altro vulcano sottomarino Egli individuò, nel 1927, presso Pantelleria, quando riconobbe anche i resti, al largo di Sciacca, dell'isola Ferdinandea scomparsa subito dopo di essersi formata nel 1831.

Coi dati raccolti sulla posizione dei banchi di coralli del Golfo di Napoli compilò e pubblicò nel 1918 la prima carta di pesca italiana. Nel « Primo Congresso dell'Industria Peschereccia » tenutosi ad Ancona nel 1918 mettendo in evidenza l'importanza e l'utilità delle carte di pesca ne invocò la compilazione ufficiale per tutti i mari italiani e per tutti i tipi di pesca.

Egli compilò, per incarico del Ministero dell'Agricoltura, quelle relative alla pesca del corallo in Italia.

Le Sue indagini sui banchi di corallo nel Golfo di Napoli vennero citate nel testo « Die Korallen » di F. Pax, nel 1928.

Nel 1919 Giuseppe Mazzarelli ebbe l'incarico dal Ministero delle Finanze di ripopolare il Lago Fusaro delle famose ostriche che, per incuria, erano quasi del tutto scomparse. Ritenendo utile accoppiare lo studio delle condizioni biologiche con quello metodico delle condizioni fisiche e chimiche, istituì il R. Osservatorio Idrobiologico del Lago Fusaro nell'ex Casina Reale, fatta costruire da Ferdinando IV su uno scoglio in mezzo al lago, alla fine del '700.

L'Osservatorio era suddiviso in due Sezioni: quella biologica, organizzata e diretta da Giuseppe; e l'altra di Meteorologia e Fisica del mare affidata a Gustavo. L'Osservatorio, era l'unico del genere in tutto il mondo in quell'epoca.

Sia il padre che il figlio si occupavano dell'Osservatorio a titolo completamente gratuito, senza cioè ricevere alcun tipo di indennità.

L'Osservatorio Meteorologico organizzato da Gustavo MAZZARELLI, ancora studente universitario, risultò veramente di primo ordine. Infatti, oltre tutte le attrezzature reperibili sul mercato (fra le quali uno statoscopio registratore di temporali che insieme a variazioni di un centesimo di millimetro di pressione registrava anche le scariche elettriche) ne vennero aggiunte altre o adattate da quelle esistenti o, addirittura, costruite ex-novo.

Per la registrazione in continuo della temperatura delle acque del lago Egli fece costruire, con qualche modifica suggerita da Lui, un termometro sub-acqueo del tipo di quello del Prof. Régnard dell'Istituto Oceanografico di Monaco; quest'ultimo apparato, però, funzionò solo per breve tempo, mentre quell'impiantato al Fusaro funzionò per oltre sette anni, per tutto il tempo, cioè, che funzionò l'Osservatorio. In quello stesso

tempo non vi era altro termometro sub-acqueo funzionante in tutto il mondo.

Per lo studio dell'evaporazione delle acque del lago Gustavo MAZZARELLI ideò e fece costruire un evaporimetro galleggiante che funzionò regolarmente. L'apparecchio venne molto apprezzato in Italia e all'estero: F. Vercelli ne parla nelle « Ricerche di Oceanografia Fisica », parte III.

L'Osservatorio del Fusaro cessò di funzionare alla fine del 1928, quando padre e figlio non poterono più assicurare la continuità della loro opera. Successivamente tutta l'attrezzatura fu trasferita a Ganzirri (Messina) nella succursale dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Messina diretto da Giuseppe Mazzarelli.

La Sezione di Meteorologia e Fisica del mare di Ganzirri, ampliata e migliorata, consentì a Gustavo, divenuto Aiuto del Prof. Rizzo, l'esecuzione di interessanti osservazioni; essa fu poi distrutta dai bombardamenti della seconda guerra mondiale. Fra l'altro Gustavo MAZZARELLI studiò la formazione dei vortici nello Stretto di Messina.

Anche in queste ricerche Egli dimostrò il Suo attaccamento alla Scienza e la noncuranza dei pericoli che si presentavano. Le indagini infatti richiedevano l'osservazione da vicino delle varie fasi della formazione dei vortici più importanti e più pericolosi che si formavano vicino alla costa, per cui non era possibile servirsi di una nave. Egli dovette ricorrere all'uso di un piccolo battello a due remi, guidato sempre da un esperto pescatore di pesce-spada: solo negli ultimi tempi gli furono dati i mezzi per un motore fuoribordo da applicare alla stessa imbarcazione.

Con questo minuscolo mezzo si recava da Ganzirri, sulla costa sicula, a Punta Pezzo, su quella calabra e viceversa. Nel corso di dodici anni raccolse una ricca messa di dati consistenti in parecchie centinaia di misure di temperature, di densità e salinità delle acque a varie profondità; di calcoli delle velocità e direzioni delle correnti; di calcoli della diversa altezza sul livello medio del mare che hanno in vari punti le acque dello stretto nello stesso istante; tutto in rapporto anche alle varie fasi lunari e alle diverse epoche dell'anno. Lo studio dei dati gli permise di trovare la spiegazione dei vari fenomeni che si manifestano nella parte settentrionale dello stretto di Messina durante le inversioni di corrente. Nel corso di tali inversioni, soprattutto all'epoca delle sigizie, il moto delle acque diventa molto complicato a causa del maggiore dislivello fra il mar Tirreno e il mare Ionio, e rende più impetuoso e imponente l'urto tra le due masse d'acqua contrastanti e in condizioni chimiche e fisiche diverse: più fredda, quindi più densa e più pesante la ionica; più calda, meno

densa e più leggera la tirrenica. Egli riuscì anche a fotografare le varie fasi dei vortici.

Le « dettagliate osservazioni raccolte dal Prof. Gustavo MAZZARELLI sui vortici, sulla convergenza delle correnti, sui tagli e su altri fenomeni che si presentano nello stretto di Messina » furono definite dal Prof. A. Defant « molto importanti per l'accertamento e la spiegazione dei processi che ivi si svolgono » in una nota pubblicata nel 1940 su « Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie ».

Esse furono anche citate nei volumi « La Mediterranée » di J. Rouch, del 1946, e « Il Mare » di F. Eredia.

Fra gli altri fenomeni marini macroscopici studiati da MAZZARELLI sono da ricordare le due trombe marine: quella del 25-8-1923 e del 4-10-1925 formatesi rispettivamente a Cuma e a Lampadusa. La descrizione della prima è riportata da G. Platania in « Nozioni di Meteorologia e Oceanografia ».

Negli anni dal 1925 al 1931 Gustavo MAZZARELLI ha diretto, per incarico del Ministero dell'Agricoltura, sei campagne scientifiche a bordo della nave idrografica « Tritone » della Marina Militare. Le singole campagne durarono dai due ai tre mesi e mezzo e interessarono dettagliatamente il mare e le coste fra la Libia, allora colonia italiana, e la Sicilia, nonché i mari e le coste adriatiche e ioniche.

Lo scopo principale delle ricerche era quello di trovare nuove zone ove estendere la pesca d'alto mare. Esso richiedeva lo studio, mediante scandagli, della morfologia del fondo marino e delle condizioni del mare: le variazioni con la profondità della temperatura, salinità e densità, nonché il colore, la trasparenza e le correnti marine con deduzione della direzione e della velocità, anche in profondità.

Le ricerche furono eseguite con la solita competenza, accuratezza e precisione di Gustavo MAZZARELLI che raccolse una gran quantità di prezioso materiale non tutto però, opportunamente analizzato anche per mancanza di mezzi: i campioni raccolti sul fondo del mare con circa 700 dragate e conservati presso l'Università di Messina andarono distrutti con i primi bombardamenti aerei della città.

Secondo il Suo stile, essere sempre all'avanguardia nell'uso dei mezzi moderni, nello studio delle correnti marine bandì il metodo delle bottiglie galleggianti utilizzando solo i correntometri, allora molto poco usati in Italia. In tal modo spetta a MAZZARELLI il merito di aver precisato l'andamento delle correnti in quasi tutti i mari italiani: Egli trovò variazioni delle direzioni delle correnti, con il tempo e con la profondità, anche nelle zone dove si riteneva che fossero costanti.

Con gli altri dati analizzati poté ricavare: la distribuzione della temperatura con la profondità del mare; il colore prevalente dei mari italiani (il n. 3 della gamma di Forel); la variazione della trasparenza; la corretta influenza della rifrazione dell'aria sulle misure di altezze degli astri; ecc.

Meritano di essere ricordati altri lavori di Gustavo Mazzarelli, precisamente quelli: sul terremoto dell'Egeo del 12 ottobre 1856 e due studi a carattere geografico, rispettivamente sul Golfo di Bomba (Libia) e sugli atlanti del geografo napoletano dell'800, Bernardo Marzolla.

La nota sul terremoto dell'Egeo, eseguita non per riflesso dell'avventura vissuta da bambino ma per indicazione del Prof. Agamennone, rappresenta soltanto un riassunto di quella che « per difficoltà finanziarie » non poté pubblicare in extenso; una stessa difficoltà incontrò, e nemmeno riuscì a superare, per il rilievo sottomarino della regione della sommersa isola Ferdinandea.

La Commissione giudicatrice degli esami per la Libera Docenza segnalò esplicitamente la nota sul Golfo di Bomba « come indizio di buon osservatore ed a riprova della sua svariata cultura », riprova che si ha specificamente anche dalle altre due ultime note citate.

La stessa Commissione espresse il seguente giudizio sulle capacità didattiche di Mazzarelli « la lezione riguardante i movimento del mare, fu chiara, ordinata e corredata degli elementi necessari per prospettare efficacemente all'uditorio l'argomento ».

Per le registrazioni ottenute al Fusaro durante i sette anni di permanenza all'Osservatorio il Mazzarelli riuscì a pubblicare solo i risultati relativi all'evaporazione, alle variazioni di livello e ai movimenti delle acque del lago, ottenendo interessanti conclusioni anche per la connessione del lago con il mare mediante due canali.

Nel bombardamento aereo di Sapri del 15 agosto 1943 andò, invece, perduto il manoscritto relativo alla parte più importante dello studio, quella sull'andamento della temperatura del lago collegata alle condizioni meteorologiche dell'aria circostante e del mare. In un breve riassunto l'autore accenna sommariamente ai risultati conseguiti e si deve concludere che è stato un vero peccato che Egli non abbia potuto più rifare lo spoglio delle registrazioni per riscrivere il lavoro perduto: spoglio, peraltro, che gli era costato un lavoro lungo e fastidioso.

Per tutt'altro motivo non gli fu possibile portare a termine uno studio sul clima di Messina, iniziato nel 1932 in occasione del cinquantenario dell'Osservatorio della città. Quando da questo si staccò l'Istituto di Fisica Terrestre il responsabile del Centro Aerologico dell'Aeronautica, al quale erano rimasti tutti i dati, gli impedì di trascrivere quelli relativi

all'ultimo decennio. Riporto questa notizia perché credo che non si stigmatizza mai abbastanza il comportamento antiscientifico di certi rappresentanti del potere, la cui prepotenza aumenta con l'aumentare della loro incompetenza e della loro incapacità scientifica.

Gustavo Mazzarelli sperimentò anche cosa significa dover svolgere la ricerca scientifica e occuparsi contemporaneamente di pratiche burocratiche e amministrative. Fra l'altro Egli dovette occuparsi della costruzione della nuova sede dell'Istituto di Fisica Terrestre di Messina e del relativo trasferimento di tutta l'attrezzatura scientifica, compresi ben cinque sismografi meccanici: l'operazione lo tenne occupato interamente per oltre due anni, durante i quali dovette abbandonare la ricerca.

Gustavo Mazzarelli, uomo attivo e lavoratore, sempre disposto a occuparsi in prima persona di tutto, sensibile e rispettoso della personalità degli altri, restìo ad imporsi anche sul piano strettamente scientifico, non poteva preoccuparsi di tenere attaccati a sé dei giovani, rinunziò perciò alla formazione di allievi anche se ha sempre dato tutto per migliorare le conoscenze di coloro che frequentavano i suoi corsi. Del resto Egli, che ha saputo affrontare animosamente ogni specie di avversità naturale — dal disastroso terremoto ai pericoli della guerra (affrontati da soldato e da civile); dai vortici marini affrontati su una barchetta alla vita di alto mare (vissuta da ricercatore e da timoniere) — ha sempre rifuggito da qualsiasi conflitto, o disputa o polemica a carattere personale; incapace di esprimere qualsiasi tipo di egoismo ha saputo solo essere amico di chi l'ha conosciuto, accettando con « filosofia » anche soprusi, prepotenze e ingiustizie.

In questa breve conversazione ho cercato di delineare obiettivamente la personalità di Colui che doverosamente stiamo commemorando: è senz'altro mio demerito se non sono riuscito a mettere bene in evidenza tutte le caratteristiche positive di Gustavo Mazzarelli.

Come Uomo ha dimostrato come dovrebbe vivere un essere civile, componente di una comunità sociale: essere cosciente innanzitutto dei propri doveri; giustamente Egli poteva andare orgoglioso — come mi hanno assicurato coloro che l'hanno conosciuto più e meglio di me — di essersi sempre ispirato alla « religione del dovere ». Questa coscienza Egli l'ha sentita maggiormente nell'ambito della famiglia, alla quale si è sentito unito da un affetto completo.

Come ricercatore si è dimostrato sempre all'altezza delle situazioni per preparazione generale e specifica, per precisione, accuratezza e capacità. I contributi che Egli ha dato nei diversi campi dei quali si è occupato sono veramente consistenti: ne prendiamo atto con piacere, anche

se ciò comporta un dispiacere per il fatto che i riconoscimenti ufficiali ottenuti in vita non sono stati assolutamente adeguati ai Suoi meriti. Anche in occasione della Sua fine si è strettamente attenuto al Suo modo di pensare e di vivere. Infatti già avvisato concretamente di disturbi cardio-circolatori, insieme a quelli caratteristici della non più giovane età, Egli non se ne preoccupò e trascurò di curarsi o semplicemente di riguardarsi, continuando a svolgere regolarmente le Sue attività fino a quando l'organismo non resisté più ed Egli, tranquillamente come aveva affrontato tutti i pericoli, affrontò anche la morte che lo portò via l'8 maggio 1977 mentre era amorevolmente assistito dalla sorella, Giannina.

Prima di chiudere debbo ricordare che Egli partecipò attivamente alla vita di diverse Società scientifiche; oltre la nostra ricordo le Società Italiane: Geografica, Meteorologica, Sismologica, Geologica e per il Progresso delle Scienze.

Nel riportare l'elenco delle pubblicazioni del Prof. Gustavo MAZZARELLI sono autorizzato dalla sorella, Dott.ssa Giannina, a comunicare che una raccolta rilegata e comprendente le prime 27 di esse viene lasciata a ricordo di Lui alla nostra Società che l'ha annoverato fra i suoi Soci Benemeriti.

LORENZO CASERTANO

Napoli, 26 maggio 1978

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI
DEL PROF. GUSTAVO MAZZARELLI

1) *Prime indagini sui banchi di corallo nel golfo di Napoli.* (in collaborazione con Giuseppe Mazzarelli). *Annali di Idrobiologia* e *Pesca,* Vol. 1°, 1918.

2) *Prepariamo le carte di pesca.* L'Italia pescareccia, Anno I N. 3, 1918.

3) *La distribuzione del corallo nei mari d'Italia.* Rassegna di Pesca, Anno III, Fasc. 2, 1919.

4) *La « secca » del Pampano.* Bollettino della Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. XXXIV (Serie II, vol. XIV), 1922.

5) *Un nuovo tipo di evaporimetro galleggiante.* Boll. della Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. XXXVI (Serie II, Vol. XVI) 1924.

6) *Osservazioni sulla tromba marina apparsa nelle acque di Cuma il 25 agosto 1923.* Boll. della Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. XXXVII (Serie II, Vol. XVII), 1925.

7) *Sulle condizioni fisiche dello Stretto di Messina all'altezza della soglia Ganzirri - Punta Pezzo.* (in collaborazione con C. Scordia). Boll. dell'Istituto Zoologico della R. Università di Messina, N. 5, 1925.

8) *Osservazioni eseguite durante la campagna della R. N. « Tritone » nei mesi di agosto - ottobre 1925.* Boll. di pesca, di piscicultura e di idrobiologia, Anno II, Fasc. VI, 1926.

9) *La evaporazione delle acque del lago Fusaro durante gli anni 1923-1926.* Boll. dell'Istituto Zoologico della R. Università di Messina, N. 3, 1926.

10) *Osservazioni pluviometriche eseguite nel R. Osservatorio idrobiologico del lago Fusaro (Napoli) negli anni 1920-926.* Boll. dell'Istituto Zoologico della R. Università di Messina, N. 11, 1927.

11) *Alcune osservazioni sulle correnti di marea nel canale di Tunisi e nel Mediterraneo Centrale.* Ministero della Marina, 1928.

12) *I campi di pesca nel Mediterraneo centrale.* Atti del Convegno di Biologia marina applicato alla pesca, Messina, 1928.

13) *Osservazioni eseguite durante la campagna della R. N. « Tritone » nei mesi luglio - settembre 1926.* Boll. di pesca, di piscicultura e di idrobiologia, Anno V, Fasc. VI, 1929.

14) *Notizie sulla tromba marina formatasi presso l'Isola di Lampedusa il 4 ottobre 1925.* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 1, 1930.

15) *Alcuni fenomeni ottici atmosferici osservati in Tripolitania.* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 2, 1930.

16) *Il golfo di Bomba e le regioni adiacenti.* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 3, 1930.

17) *Gli atlanti geografici di Benedetto Marzolla geografo napoletano della metà del secolo XIX.* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 4, 1930.

18) *Osservazioni sulle variazioni di livello del lago Fusaro (Napoli).* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 5, 1931.

19) *Notizie preliminari su alcune osservazioni correntometriche eseguite nel basso Adriatico.* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 6, 1931.

20) *Il banco di Pantelleria e il rilievo sottomarino nella regione sud-orientale della Sicilia.* Mem. dell'Istituto di Geografia della R. Università di Messina, N. 7, 1932.

21) *Osservazioni idrologiche nello Stretto di Messina.* (in collaborazione con C. Scordia). Mem di Biologia marina e di Oceanografia, Vol. II, N. 3, 1934.

22) *Vortici ed altri fenomeni delle acque dello Stretto di Messina.* Mem. di Biologia marina e di Oceanografia, Vol. IV, N. 7, 1936.

23) *I campi di pesca nelle acque della Libia, esplorati con la R. N. « Tritone ».* S. I. P. S. Riunione XXV, Vol. IV, Fasc. 2°, 1937.

24) *Osservazioni geofisiche eseguite durante la campagna della R. N. « Tritone » nell'alto Adriatico nel periodo giugno-settembre 1930.* Mem. di Biologia marina e di Oceanografia, Vol. V, N. 2, 1937.

25) *Altre notizie sulle correnti del basso Adriatico e del golfo di Taranto.* Mem. di Biologia marina e di Oceanografia, Vol. V, N. 3, 1937.

26) *La pesca sui banchi di spugne esplorati con la R. N. « Tritone » nei mari della Libia e nei paraggi di Lampedusa.* Pubbl. del R. Osservatorio di pesca marittima di Ganzirri (Messina), Messina, 1938.

27) *I vortici, i « tagli » ed altri fenomeni delle acque dello Stretto di Messina.* Atti della Reale Acc. Peloritana - Classe di Scienze fisiche mat e biologiche, Vol. 40, 1938.

28) *I vortici dello stretto di Messina e la loro influenza sulla pesca.* Atti 2° Convegno di Biologia marina, Messina, 1939.

29) *Nota preliminare sul grande terremoto del Mediterraneo orientale del 12 ottobre 1856.* Boll. Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. LV, 1944-46.

30) *Su un rilievo vulcanico sottomarino al largo della costa meridionale della Sicilia.* Boll. Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. LV, 1944-46.

31) *Ricerche sul colore del mare eseguite tra la Sicilia e la Libia e lungo le coste della Puglia e della Calabria* (Parte I). Boll. Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. LVII, 1948.

32) *Ricerche sul colore del mare eseguite tra la Sicilia e la Libia e lungo le coste della Puglia e della Calabria* (Parte II). Boll. Soc. dei Nat. in Napoli, Vol. LVIII, 1949.

33) *Ricerche sulla trasparenza del mare.* Napoli, 1949.

34) *Ricerche sulle correnti del mare Mediterraneo tra la Sicilia e la Libia.* Napoli, 1949.

35) *Esplorazioni scientifiche, applicate alla pesca, dei mari della Libia.* Napoli, 1950.

FRANCESCO SCARSELLA

Ringrazio la Società dei Naturalisti in Napoli che mi ha affidato il compito, che ritengo un onore, di ricordare la figura del prof. Francesco Scarsella che per un decennio, dal 1959 al 1969, ha diretto l'istituto di Geologia della facoltà di Scienze dell'Università di Napoli. Questo decennio ha rappresentato un periodo di grande impegno per i numerosi ricercatori che iniziarono e svilupparono la loro attività scientifica sotto la Sua guida. Infatti intorno al 1960/61 si costituì, nell'allora Istituto di Geologia e Paleontologia, un gruppo di ricercatori che furono impegnati soprattutto nell'aggiornamento della Carta Geologica d'Italia.

Il prof. Scarsella indirizzò gli studi di questi ricercatori nel campo della geologia regionale, dal Lazio meridionale alla Calabria, dando un impulso vigoroso alla risoluzione sia dei problemi di stratigrafia che di tettonica.

Questo nuovo indirizzo e la Sua guida, discreta ma sicura, diede in brevissimo tempo risultati apprezzabili. Infatti nel dicembre 1962, a Roma, nel Convegno sul « Paleogene in Italia » organizzato dalla Società Geologica Italiana, i ricercatori afferenti all'Istituto di Geologia e Paleontologia di Napoli presentarono molteplici lavori nei quali erano impostati e discussi i più importanti problemi geologici dell'Appennino meridionale. L'apprezzamento per l'impegno e l'opera di Scarsella per i risultati ottenuti dal Suo gruppo napoletano fu unanime a livello nazionale. I risultati complessivi di questo impegno, che è stato costante per tutto un decennio, si compendiano nel rilevamento di sette fogli della Carta Geologica d'Italia e nella pubblicazione di oltre cento lavori.

Sinteticamente i contributi scientifici dati dal gruppo napoletano sono riportati in una nota dal titolo: « Schema geologico dell'Appennino meridionale », presentato al Convegno sul tema: « Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino » organizzato dall'Accademia Nazionale dei Lincei; la nota è dedicata appunto al prof. Scarsella che molto ha dato sia come impostazione scientifica dei problemi sia come contributo d'idee.

Molto egli ha dato, poco ha ritenuto per sé, pubblicando direttamente solo alcune note di geologia regionale riguardanti l'Appennino meridionale; anche in queste brevi note si evidenziano le Sue elevate capacità scientifiche.

Tra questi studi, va ricordato in particolare quello « Sulla presenza del Lias nell'Isola di Capri » con il quale viene segnalata per la prima volta l'esistenza del livello a *Lithiotis problematica* nell'Appennino. Ma il Suo contributo alla conoscenza di cosiddetti « massicci calcarei » mesozoici inizia oltre dieci anni prima con una nota, in collaborazione con il prof. Manfredo Manfredini, in cui viene descritta la successione stratigrafica del Monte Monaco di Gioia.

Due nostri soci, Pietro De Castro e Mario Torre hanno dedicato al Prof. Scarsella, il primo una specie di Cuneolina cretacica, la *Cuneolina Scarsellai*, il secondo la *Rotorbinella Scarsellai*, a testimonianza del Suo valido contributo agli studi di stratigrafia dei depositi carbonatici dell'Appennino meridionale.

L'attività di ricerca di Scarsella si è esplicitata inoltre con numerosi lavori di geologia regionale. Notevoli sono stati i contributi alla conoscenza della stratigrafia e della tettonica delle successioni affioranti nell'Appennino centrale umbro-marchigiano, dove ha eseguito il rilevamento del F° 132 Norcia, e di parte dei fogli 116 Gubbio, e 125 Macerata. Ricco di intuizioni che precorrevano i tempi è il lavoro che illustra i complessi rapporti stratigrafici del « calcare massiccio » e dei depositi di bacino sovrastanti.

Agli studi sulla successione umbro-marchigiana seguono quelli riguardanti il Gran Sasso d'Italia e la « zona d'incontro dell'Umbria e dell'Abruzzo ». Queste ricerche portano il prof. Scarsella sia allo studio delle facies marginali delle piattaforme carbonatiche sud-appenniniche, sia all'analisi delle problematiche tettoniche connesse con la « linea Ancona-Anzio ». Va ricordato inoltre lo studio sui « Filoni sedimentari nel calcare massiccio del Corno Grande » per il suo contributo incisivo alla storia della tettonica sinsedimentaria che ha interessato la successione del Gran Sasso.

Le sue esperienze comprendono inoltre studi e ricerche in Sardegna e fuori dell'Italia, in Albania e Africa orientale. Nel complesso ha pubblicato quaranta lavori di cui sei sono fogli della Carta Geologica d'Italia.

Le Sue vaste conoscenze scientifiche rappresentavano il punto di riferimento dell'attività didattica che Egli ha svolto con impegno ed assiduità.

Le esperienze didattiche di Scarsella iniziano nel 1925 nella R. Scuola Commerciale di S. Maria Ligure e continuano fino al 1932 presso il R. Istituto Superiore Agrario di Perugia.

Dal 1932 al 1956 è nei ruoli dell'attuale Ufficio geologico d'Italia. È quindi professore di ruolo di geologia a Bari dal 1956 al 1959 e a Napoli dal 1959 al 1969, fin quando cioè viene collocato fuori ruolo.

La sua attività didattica non era limitata alle semplici lezioni cattedratiche ma si svolgeva, e con la massima efficacia, durante le escursioni e le campagne geologiche organizzate nelle zone più significative dell'Italia centro-meridionale. Questa visione complessa e integrata di intendere il ruolo di docente nell'Università mette in luce, ancora una volta, la Sua ricerca costante di trasferire ad altri le Sue lunghe esperienze, le Sue ampie conoscenze nei vari settori della geologia. Ed io reputo che questa operazione sia riuscita soprattutto per le Sue doti umane e di studioso.

Oltre che socio della nostra Società, Scarsella aderiva a numerose società scientifiche italiane ed è stato in particolare negli anni 1958-59 presidente della Società Geologica d'Italia e in tale veste ha organizzato la 60ª riunione estiva nel Gruppo del Gran Sasso - M.ti Sibillini.

Quest'anno, il prof. Francesco Scarsella ci ha lasciato; la notizia della Sua dipartita ha suscitato una profonda commozione nel mondo scientifico ma ha particolarmente colpito le persone dell'ambiente scientifico napoletano che avevano trovato, ininterrottamente, nella Sua persona un chiaro punto di riferimento in tanti problemi scientifici.

Ci si accorge così che la Sua presenza a Napoli è stata, è vero, molto discreta, ma nello stesso tempo molto incisiva; basta un attimo di riflessione per realizzare che non solo i suoi diretti allievi, ed io sono tra quei fortunati, ma anche i più giovani si impegnano oggi in molteplici problematiche scientifiche che rappresentano la naturale continuazione di quelle che vennero tracciate da Scarsella durante la Sua permanenza a Napoli.

Consapevole dei suoi ampi meriti, la nostra Società, nel 1970, volle dedicargli una seduta straordinaria in occasione del suo 70° compleanno; un volume speciale della Società ricorda quella occasione. L'iniziativa consentì a tutti noi, qui, di testimoniare ancora una volta i sentimenti di stima e di affetto che ci legavano a Francesco Scarsella. Oggi, questi sentimenti sono presenti in noi, anzi essi sono più consapevoli e più profondi.

Tullio Pescatore

Napoli, 27 ottobre 1978

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI DEL PROF. F. SCARSELLA

1. (1931) - *Sulla geologia della Valle dell'Ussita (Sibillini settentrionali).* Boll. Soc. geol. it., **50** (2), 143-170.
2. (1932) - *Le escursioni del XLV Congresso della Società Geologica Italiana in Tripolitania.* Boll. Soc. geol. it., **51** (2), LXXXIX-CXXII.
3. (1932) - *La diffusione degli strati a Posidonomia alpina nell'Appennino centrale.* Rend. R. Acc. naz. Lincei, ser. 6, **16** (3-4), 159-163.
4. (1933) - *Di una nuova specie di pteropodo nel Miocene appenninico.* Boll. Soc. geol. it., **53** (2), 177-181.
5. (1934) - *Osservazioni sui terreni marnoso-arenacei compresi nel foglio 132 « Norcia » della Carta geologica d'Italia.* Boll. R. Uff. geol. d'It., **59** (4), 23 pp., 5 ff.
6. (1934) - *Nuove osservazioni nella scaglia della zona di transizione della Valnerina.* Boll. R. Uff. geol. d'It., **59** (12), 7 pp.
7. (1936) - *Studio geognostico comparativo dei due progetti dell'Ing. M. Maglietta (1926) per l'integrazione della portata dell'Acquedotto Pugliese.* Testo e atlante. (Dattiloscritto - Biblioteca Servizio Geologico d'Italia).
8. (1940) - *Note illustrative al rilevamento geologico della regione interessante i giacimenti di ferro dell'Albania orientale.* (In collaborazione con MERLA G.). Soc. RIMIFER, Genova.
9. (1941) - *Le grandi linee della geologia dell'A.O.I.* Annali Africa It., Anno **4**, 1. Con 1 c. geol. 1.10.000.000.
10. (1944) - *Le sorgenti del fiume Nera e dei suoi affluenti a monte della confluenza del Velino.* Appendice al Cap. VI di: MERLA G. - Il Tevere. Geologia e permeabilità dei terreni del bacino. Min. LL.PP., Serv. idrograf., Pubbl. **22**, I, 119-129.
11. (1947) - *Nuove tracce di antichi ghiacciai nei Monti Sibillini e nei Monti della Laga.* Boll. Soc. geol. it., **64**, 1945, 99-102.
12. (1947) - *D'un motivo tettonico dell'Appennino centrale umbro-marchigiano.* Boll. Soc. geol. it., **65**, 1946, 21-23.
13. (1948) - *Sulla geomorfologia dei Piani del Castelluccio e sul carsismo nei Monti Sibillini.* Boll. Soc. geol. it., **66**, 1947, 28-36.
14. (1950) - *Appunti geologici sul Grossetano tra l'Argentario e il Monte Canino.* (In collaborazione con DESSAU G., MERLA G., SIGNORINI R., TREVISAN L.). Boll. Boll. Soc. geol. it., **69**, 69-76.
15. (1950) - *Sui rapporti stratigrafici del « calcare massiccio » (calcare di scogliera hettangiano) con i soprastanti piani stratificati della serie giura-liassica nell'Appennino umbro-marchigiano.* Boll. Soc. geol. it., **69**, 96-98.
16. (1950) - *Resoconto sommario delle osservazioni geologiche compiute nel medio bacino del Tevere fra Orvieto e Narni.* C.N.R., Contributi di Scienze geol., **1**, 53-56.

17. (1951) - *Sulla zona d'incontro dell'Umbria e dell'Abruzzo. Note al rilevamento geologico compiuto nel 1949 nel foglio 139 - L'Aquila.* Boll. Serv. geol. d'It., **71**, 1947-49, 155-165.
18. (1952) - *Lumachella di ammoniti nel « Calcare massiccio » di Monte Acuto (Gruppo di Monte Catria).* Boll. Serv. geol. d'It., **73**, 1951, 7-13.
19. (1952) - *Un aggruppamento di pieghe dell'Appennino umbro-marchigiano. La catena M. Nerone - M. Catria - M. Cucco - M. Penna - Colfiorito - M. Serano.* Boll. Serv. geol. d'It., **73**, 1951, 307-320.
20. (1954) - *Relazioni preliminari sui rilevamenti geologici fatti durante il 1953 nei fogli L'Aquila, Teramo, Civitavecchia, Ariano Irpino.* Boll. Serv. geol. d'It., **75**, 1953, 795-807.
21. (1955) - *Relazione preliminare sul rilevamento geologico fatto nelle tavolette 140-III-NO e NE (Gran Sasso d'Italia) durante la campagna estiva del 1954.* Boll. Serv. geol. d'It., **76**, 1954, 571-574.
22. (1955) - *Relazione preliminare sul rilevamento geologico del Gruppo del Matese (fogli: 161 Isernia; 162 Campobasso; 172 Caserta; 173 Benevento).* (In collaborazione con Manfredini M.). Boll. Soc. geol. d'It., **76**, 1954, 575-579.
23. (1955) - *Calcari titoniani a Calpionella alpina sul Giurassico coralligeno del Gran Sasso d'Italia.* Boll. Serv. geol. d'It., **77**, 327-332.
24. (1955) - *Di un lembo di Paleogene trasgressivo sul Lias inferiore sulla vetta del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia).* Boll. Serv. geol. d'It., **77**, 573-578.
25. (1955) - *Di alcune corrispondenze tra rilievo geologico e rilievo gravimetrico nelle Marche, nell'Umbria e negli Abruzzi.* Annali di Geofisica, **8** (4), 43-47.
26. (1956) - *Il Titoniano a Calpionella alpina sul Giurassico coralligeno del Gran Sasso d'Italia.* Boll. Soc. geol. it., **74**, 1955 (1), 301-303.
27. (1956) - *Lembo di conglomerato paleogenico trasgressivo sul Lias inferiore sulla vetta del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia).* Boll. Soc. geol. it., **74**, 1955, 303-304.
28. (1957) - *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici ed il flysch nell'Appennino centro-meridionale.* Boll. Soc. geol. it., **75**, 1956 (3), 115-137.
29. (1959) - *Sulla posizione stratigrafica degli scisti silicei attribuiti al Trias medio dell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. geol. it., **76**, 1957 (3), 53-59.
30. (1959) - *Il rilevamento geologico del Gran Sasso d'Italia.* Boll. Soc. geol. it., **76**, 1957 (3), 64-68.
31. (1959) - *« Filoni sedimentari » nel calcare massiccio hettangiano del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia).* Boll. Soc. geol. it., **77**, 1958 (3), 15-27.
32. (1959) - *Guida delle escursioni della LX Riunione estiva della Società Geologica Italiana - L'Aquila 13-19 settembre 1959.* 97 pp.
33. (1960) - *Giuseppe De Lorenzo.* Atti Accademia Pontaniana, n. ser., **9**, 345-350.
34. (1961) - *Sulla presenza del Lias nell'Isola di Capri.* Rend. Acc. Sc. fis., mat. e nat. di Napoli, ser. 4, **28**, 391-394.
35. (1963) - *C.N.R. Gruppo di ricerca per lo studio dell'Italia centro-meridionale: Attività svolta negli anni 1960-61.* (In collaborazione con Accordi B., Azzaroli A., Ogniben L., Ruggieri G.). La ricerca scient., Suppl. **1** (5), settembre 1962 265-284, 12 ff.
36. (1936) - *Lo stato attuale della Carta geologica d'Italia.* Atti Acc. Pontaniana, n. ser., **12**, 313-315.

37. (1964) - *Bibliografia geologica d'Italia: Lucania.* (In collaborazione con Radina B.). C.N.R., Commissione per la Geografia, la Geologia e la Mineralogia: Bibliografia geologica italiana, **9**, Napoli 1964.
38. (1964) - *The Central Apennines.* In: Scarsella F., Merla G., Selli R., Trevisan L., Maxwell J. - *Guidebook.* International Field Institute: Italy/1964. Pubblicato dall'American Geological Institute, Washington.
39. (1968) - *Il Trias della parete orientale del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia).* (In collaborazione con Alessandrini D., Scandone P.). Boll. Soc. Naturalisti di Napoli, **77**, 239-246, 1 f., 1 t.
40. (1971) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia 1:100.000: Foglio 172 - Caserta.* Serv. Geol. d'It.

CARTE GEOLOGICHE

F. 132 - Norcia. 1941.

In collaborazione:

F. 116 - Gubbio. 1952.
» 124 - Macerata, I ed. 1933.
» 139 - L'Aquila. 1955.
» 140 - Teramo. 1963.
» 218 - Isili. 1976.
» 219 - Lanusei. 1960.

Direttore del rilevamento:

F. 124 - Macerata, II ed. 1967.
» 161 - Isernia, II ed. 1971.
» 185 - Salerno, II ed. 1969.
» 209 - Vallo della Lucania, II ed. 1969.
» 210 - Lauria, II ed. 1970.

Condirettore di rilevamento:

F. 197 - Amalfi, II ed. 1965 (con A. Moretti).
» 199 - Potenza, II ed. 1969 (con A. Valduga).

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 23-26, tab. 1

Amminoacidi liberi nel tessuto muscolare di sei specie di gasteropodi marini

Nota del socio FELICE SENATORE (*), di FRANCO ZOLLO (*)
e di CIRA GAGLIONE

(Tornata del 28 ottobre 1977)

Riassunto. — Si riportano i risultati di un'indagine sugli amminoacidi liberi presenti nel muscolo di alcuni gasteropodi molto comuni nelle acque del golfo di Napoli. La glicina è risultato l'amminoacido più abbondante.

Summary. — In this paper we report on the aminoacids composition of adductor muscle of six species of gastropoda collected in the gulf of Napoli. Glycine is the predominant amino acid.

Molti invertebrati, ed in particolare quelli d'origine marina, mostrano un'elevata concentrazione d'amminoacidi liberi che agiscono come inibitori della stimolazione dei tessuti nervosi (WALKER et al., 1975; AZANZA, WALKER, 1975) e costituiscono un importante fattore nel meccanismo dell'osmoregolazione (POTTS, 1958; BRICTEUX-GRÉGOIRE et a., 1964 a, 1964 b; CAMPBELL e SPEEG, 1968; SCHOFFENIELS e GILLES, 1970; BEDFORD, 1971; HIRIPI e OSBORNE, 1976). Il primo isolamento d'amminoacidi nei molluschi risale al 1885 quando da *Pecten irradians* (CHITTENDEN, 1885) fu isolata la glicina. Successivamente da *Eledone moschata* (ACKERMANN, 1922) e da *Mytilus edulis* (ACKERMANN et al., 1922) fu isolata l'arginina. Florkin (FLORKIN, 1966), con il metodo di dosaggio microbiologico, ha determinato gli amminoacidi nel muscolo di tre specie di bivalvi e di quattro specie di gasteropıdi. In questo campo la tecnica più efficiente è l'analisi automatica su colonna a scambio ionico (BRICTEUX-GRÉGOIRE, 1964 a; BRICTEUX-GRÉGOIRE, 1964 b; SPACKMAN et al., 1958); con tale metodica sono stati separati ed individuati gli amminoacidi liberi presenti in alcuni gasteropodi e molluschi bivalvi (CAMPBELL e SPEEG, 1970; PETERSON e DUERR, 1969;

(*) Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via L. Rodinò, 22 - Napoli.

Campbell e Speeg, 1968). In questa nota vengono riportati alcuni dati preliminari sul contenuto in amminoacidi liberi presenti nel muscolo di sei specie di gasteropodi marini viventi nel golfo di Napoli. Per adsorbimento su resina scambio cationico fortemente acida e successiva eluizione con NH_4OH 2 N dall'estratto idroalcoolico del muscolo di ciascun gasteropodo è stata separata la frazione amminoacidica. Gli amminoacidi liberi presenti in tale frazione sono stati analizzati con un amino acids analyzer ed i risultati sono riportati nella tabella I. Nei gasteropodi esaminati non

TABELLA I

Ammontare relativo degli amminoacidi liberi nel muscolo di sei specie di gasteropodi marini (*)

	Haliotis lamellosa	*Murex trunculus*	*Patella coerulea*	*Purpura haemastoma*	*Turritella communis*	*Vulgocerithium vulgatum*
Lys	3.7	3.7	1.3	1.8	0.4	6.0
His	1.3	3.4	0.3	1.2	T	1.9
Arg	38.9	7.9	0.4	6.5	11.0	12.7
β-Ala	---	---	11.0	---	---	---
Asp	2.2	6.5	2.2	6.8	4.4	13.1
Thr	1.2	---	0.7	T	T	---
Ser	3.0	12.6	3.6	21.8	6.6	8.9
Glu	8.5	4.3	10.3	6.4	23.3	14.7
Pro	2.4	9.6	21.8	6.9	1.4	3.2
Gly	20.3	18.6	25.1	26.9	28.3	18.3
Ala	9.4	17.7	17.5	13.9	19.8	14.4
Val	2.5	3.4	1.6	3.2	3.3	1.5
Met	1.3	3.0	0.4	0.8	---	1.2
Ileu	1.4	2.8	1.0	0.8	0.5	0.8
Leu	2.3	3.8	1.4	1.6	1.1	1.6
Tyr	0.9	1.8	0.7	0.8	---	0.8
Phe	0.7	0.9	0.6	0.5	---	0.8
Amminoacidi totali (**)	370	256	230	329	230	418

(*) moli/100 moli; T = tracce; --- assente.
(**) μmoli/g peso fresco.

è stata riscontrata la presenza di amminoacidi non proteici. Ciò è stato dimostrato mediante cromatografia bidimensionale su strato sottile ed elettroforesi su carta. Tuttavia nella *Patella coerulea* è stata identificata la β-alanina e ciò in accordo con altre ricerche sul philum dei molluschi (Simpson et al., 1959). L'amminoacido più abbondante in cinque specie è

risultato la glicina mentre nell'*Haliotis lamellosa* l'amminoacido più abbondante è l'arginina. Poi, in ordine, seguono l'alanina, abbondante in *Murex trunculus, Vulgocerithium vulgatum* e *Patella coerulea*, e l'acido glutammico, quest'ultimo particolarmente abbondante nella *Turritella communis*. Per questo gasteropodo notiamo che l'arginina, l'acido glutammico, la glicina e l'alanina costituiscono oltre l'82 % degli amminoacidi liberi totali. L'abbondanza della glicina più che ad un fattore d'origine alimentare può essere dovuta al fatto che essa è un effettore osmotico assieme alla taurina ed alla glicinbetaina. La quantità d'amminoacidi basici nella *Patella coerulea* è bassa (2 %) mentre la prolina risulta il secondo amminoacido in ordine d'abbondanza dopo la glicina e prima dell'alanina.

Parte sperimentale

Il muscolo di ciascun gasteropo (50 g) è stato omogeneizzato e, successivamente, estratto con EtOH acquoso al 70 % (3 x 0.41). Gli estratti idroalcoolici, riuniti e portati a secco su b.m. a pressione ridotta, sono stati dibattuti con Et_2O per allontanare la frazione lipidica. La fase acquosa è stata dializzata (Amicon CF 50A ultrafilter) per allontanare le sostanze con peso molecolare superiore a mille e poi, dopo acidificazione, è stata passata su colonna Dovex 50W (50-100 mesh, x 2, H^+ Fluka). La colonna è stata prima lavata con acqua deionizzata e poi eluita con NH_4OH 2 N. L'eluato alcalino, dopo acidificazione, è stato portato a secco su b.m. a pressione ridotta. Il dosaggio è stato eseguito con un amino acids analyzer Beckman model 116 seguendo la metodologia degli idrolizzati proteici. La cromatografia bidimensionale su strato sottile (Kieselgel 60 F - 254, 0.25 mm, Merck), con n-BuOH:HAc:H_2O (12:3:5) e PhOH:H_2O (3:1) come eluenti, è stata confrontata con una mappa preparata in precedenza. Come rivelatore cromogeno è stata usata la ninidrina allo 0.1 % in acetone. Con tale reattivo la β-alanina dava una colorazione brunastra e risultava presente solo nella *Patella coerulea*. Le stesse indicazioni si ottenevano in seguito ad elettroforesi su carta Whatman 3MM applicando una d.d.p. di 50 V/cm per 45' con tamponi a pH 3.6 e 6.5 con un High Voltage Electrophorator Gilson model D.

Ringraziamento

Gli Autori ringraziano la Stazione Zoologica di Napoli che ha fornito i gasteropodi e la signorina G. Travaglione dell'Istituto di Chimica Organica e Biologica per le misure elettroforetiche effettuate.

BIBLIOGRAFIA

Ackermann D., 1922 - *Uber die extraktstoffe von Mytilus edulis.* Z. Biol., **74**, pp. 67-76.

Ackermann D., Holtz F., Kutscher F., 1922 - *Uber die extraktstoffe von Eledone moschata.* Z. Biol., **77**, pp. 241-244.

Azanza M. J., Walker R. J., 1975 - *GABA-Receptor interactions; models in Helix aspersa neurons.* Comp. Biochem. Physiol., **50** C, pp. 155-161.

Bedford J. J., 1971 - *Osmoregulation in Melanopsis trifasciata.* Comp. Biochem. Physiol., **40** A, pp. 899-910.

Bricteux-Grégoire S., Duchateau-Bosson G., Jeuniaux C., Florkin M., 1964 a - *Constituants osmotiquement actifs de muscles adducteurs de Mytilus edulis adaptée à l'eau de mer ou à l'eau saumâtre.* Arch. Intern. Physiol. Biochem., **72**, pp. 116-123.

Bricteux-Grégoire S., Duchateau-Bosson G., Jeuniaux C., Florkin M., 1964 b *Constituants osmotiquement actifs des muscles adducteurs de Ostrea edulis adaptée à l'eau de mer ou à l'eau saumâtre.* Arch. Intern. Physiol. Biochem., **72**, pp. 267-275.

Campbell J. W., Speeg K. V. Jr., 1968 - *Arginine biosynthesis and metabolism in terrestrial snails.* Comp. Biochem. Physiol., **25**, pp. 3-32.

Campbell J. W., Bishop S. H., 1970 - in « Comparative biochemistry of nitrogen metabolism », vol. 1, pp. 103-130, J. W. Campbell edit., N. Y., 1970.

Chittenden N. H., 1885 - Ann. Chem., **178**, 266.

Florkin M., 1966 - in « Physiology of mollusca », vol. 2, pp. 109-127, Wilbur-Yonge edits., N. Y., 1966.

Hiripi L., Osborne N. N., 1976 - *Distribution of amino acids and serotonin in subcellular fractions of nervous tissue from Anodonta cygnea.* Comp. Biochem. Physiol., **53** B., pp. 549-553.

Peterson M. B., Duerr F. G., 1969 - *Studies on osmotic adjustment in Tegula funebralis* (Adams 1854). Comp. Biochem. Physiol., **28**, pp. 633-644.

Potts T. W. T., 1958 - *The inorganic and amino acid composition of some lamellibranch muscles.* J. Expl. Biol., **35**, pp. 749-764.

Schoffeniels E., Gilles R., 1970 - in « Chemical zoology », vol. 5 A, pp. 199-227. Academic Press, London, 1970.

Simpson J. W., Allen K., Awapara J., 1959 - *Free amino acids in some aquatic invertebrates.* Biol. Bull., **117**, pp. 371-381.

Spackman D. H., Stein W., Moore S., 1958 - *Chromatography of amino acids on sulfonated polystyrene resins.* Anal. Chem., **30**, pp. 1185-1190.

Walker R. J., Azanza M. J., Kerkut J. A., Woodruff G. N., 1975 - *The action of γ-aminobutyric acid (GABA) and related compounds on two identifiable neurones in the brain of the snail Helix aspersa.* Comp. Biochem. Physiol., **50** C, pp. 147-154.

La presente nota è stata accettata il 12-6-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 27-32, figg. 2

Recettori mitocondriali per la triiodotironina

Nota di FERNANDO GOGLIA (*), JANINE TORRESANI (**), ANTONIO BARLETTA (*), SERGIO DI MEO (*), GIOVANNA LIVERINI (*) e del socio TEODORO DE LEO

(Tornata del 16 dicembre 1977)

In questi ultimi anni sono stati ipotizzati diversi meccanismi d'azione delle iodotironine (tetraiodotironina o tiroxina, T_4, e triiodotironina, T_3) a livello cellulare-molecolare: i più accreditati sono quelli di azione a livello dei nuclei e dei mitocondri (1).

Proteine nucleari capaci di legare specificamente la T_3 con limitata capacità ed alta affinità, nonché con notevole significato fisiologico, sono stati evidenziati recentemente (2, 3, 4, 5). Nel 1975 STERLING e MILCH (6) pubblicarono una loro ricerca intesa a dimostrare l'esistenza di proteine analoghe nei mitocondri; in questo anno GREIF (7) ha comunicato di non essere stato in grado di confermare tali risultati.

Nella presente comunicazione riferiamo una metodica originale che permette di ottenere risultati riproducibili e di evitare gli inconvenienti riscontrati da STERLING e MILCH (6) e che potrebbero aver condotto GREIF (7) a non essere in grado di confermare i risultati di tali autori.

PARTE SPERIMENTALE

Le ricerche sono state eseguite utilizzando ratti maschi Wistar di 250 ± 20 g, alimentati dallo svezzamento con la dieta Standard Mil-Rattì della ditta Morini (S. Polo d'Enza, R. E.) e sacrificati per decapitazione. I mitocondri, isolati dal fegato di tali animali, purificati secondo il me-

(*) Istituto di Fisiologia Generale dell'Università di Napoli.
(**) Institute de Biochimie Médicale, Faculté de Médicine - Université de Marseille.

todo descritto da De Leo e coll. (8) furono sottoposti, infine al processo di swelling mediante incubazione in una soluzione di tampone fosfato 0,1 M, pH 7,4, per 15′ a 0°C.

Un'aliquota dei mitocondri swollen fu utilizzata direttamente. Una altra fu frazionata con la seguente metodica: gli organuli furono sottoposti a shock osmotico per incubazione per 15′ a 0°C, in tampone fosfato 0,005 M, pH 7,4, recuperati per centrifugazione a 105000 x g x 1 h, ed, infine, congelati per una notte. Si sospesero, poi, tali organuli nel tampone fosfato 0,005 M per 30′ a 0°C e il tutto fu centrifugato di nuovo a 105000 x g x 1 h, ottenendo un residuo costituito dalle membrane mitocondriali ed un supernatante costituito dalle matrici. Il residuo fu incubato in una soluzione di Triton X-100 allo 0,5 % (v/v) per 10-15′ a 0°C; successivamente si diluì con tampone TRIS-HCl 0,05 M, pH 7, in modo che le membrane derivanti da 1 grammo di fegato fossero sospese in 1 ml, e il tutto fu centrifugato a 105000 x g x 1 h. Il supernatante ottenuto da tale centrifugazione fu denominato « estratto mitocondriale grezzo ».

Aliquote di 0,5 ml di mitocondri swollen sospesi in TRIS-HCl 0,05 M pH 7, di matrice o di estratto mitocondriale grezzo, furono incubate per 1 h a 0°C con quantità scalari di ^{125}I-T_3 in modo da ottenere concentrazioni da 0,1 a 1 nM. Nei campioni contenenti le più elevate quantità di ormone radioattivo fu addizionata T_3 non marcata in quantità 1000-2000 volte superiore, per determinare i siti di legame non specifici. Alla fine dell'incubazione si addizionò la resina a scambio ionico Dowex-I (forma clorurata) e si centrifugò a 5000 r.p.m. x 10′. Si dosò, infine, la radioattività sia nel residuo (ormone libero) che nel supernatante (ormone legato), mediante un gamma counter della Gammatom S.p.A.

La costante di associazione Ka fu determinata secondo il metodo di Scatchard.

Risultati

La determinazione della costante di associazione (Ka) della T_3 con siti di legame specifici localizzati nei mitocondri non appare possibile allorché si utilizzano gli organuli non frazionati: riportando i valori del rapporto B/F fra l'ormone legato (B) e quello libero (F), in funzione dell'ormone legato (B), si ottengono curve orizzontali o leggermente ascendenti, il che indica che al crescere della quantità dell'ormone legato il rapporto B/F non decresce o addirittura aumenta. La Fig. 1 riporta un tipico tracciato ottenuto con i mitocondri swollen.

Appare, viceversa, perfettamente possibile la determinazione della Ka allorché si utilizza l'estratto mitocondriale grezzo, mentre usando la matrice i risultati non sono differenti da quelli già riferiti per i mitocondri interi.

La Ka calcolata per l'estratto mitocondriale grezzo è di $2,6 \pm 2 \times 10^{10}$ M^{-1}. Il valore è riportato senza la sottrazione dei siti di legame non specifici. L'aggiunta di quantità 1000 ÷ 2000 volte superiore di ormone

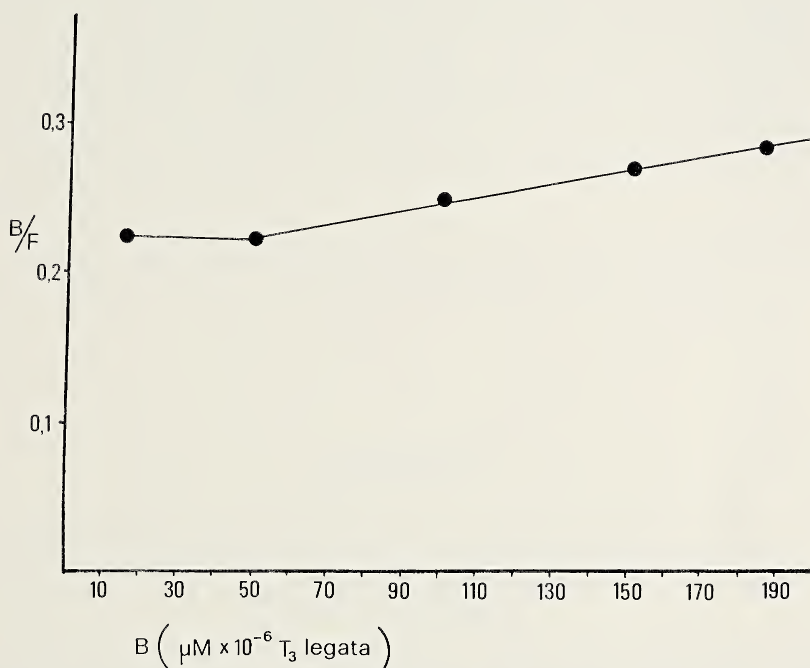


FIG. 1. — Interazione tra la T_3 e i mitocondri swollen. La miscela d'incubazione era così composta: ^{125}I-T_3 0,1-1 nM; 0,5 ml di sospensione mitocondriale in TRIS-HCl 0,05 M, pH 7.

« freddo » non portava costantemente ad un abbassamento dell'incorporazione della T_3 marcata; in alcuni casi si otteneva, anzi, un lieve aumento.

La determinazione della Ka utilizzando l'estratto mitocondriale grezzo fu eseguita anche in presenza di 3, 3', 5' Triiodotironina (T_3 reverse); si è ottenuto lo stesso valore della Ka, con una più elevata riproducibilità dei risultati (Fig. 2).

DISCUSSIONE

I nostri risultati mostrano che, utilizzando estratti ottenuti dalla membrana mitocondriale mediante tensioattivi, è possibile evidenziare siti di legame specifici per la T_3 localizzati nei mitocondri e calcolare la relativa costante di associazione, che risulta pari a $2,6 \pm 2 \times 10^{10}$ M^{-1}.

Tale valore è più elevato di quello riferito da STERLING (2×10^9 M^{-1}) per frazioni mitocondriali preparate dalle membrane. Il grafico riferito

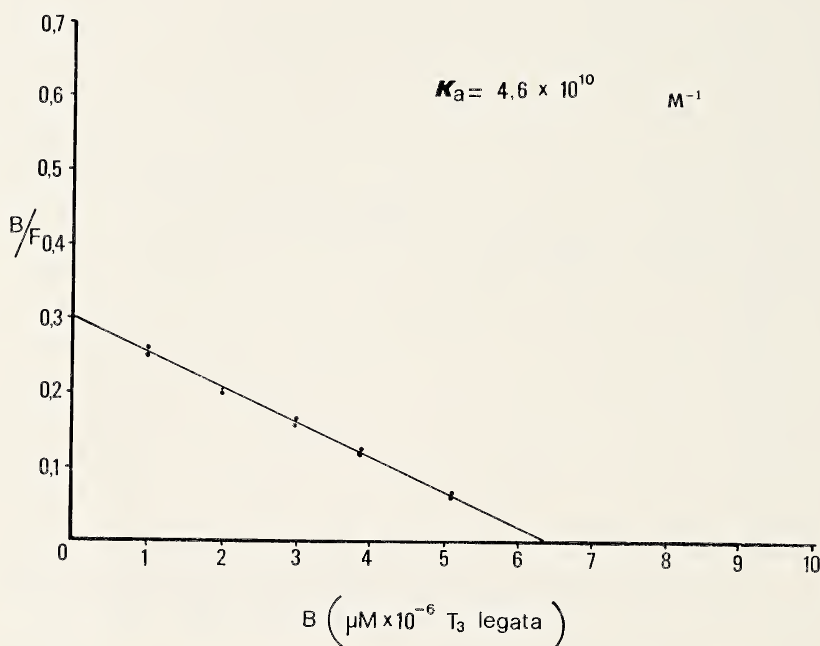


FIG. 2. — Interazione tra la T_3 e l'estratto mitocondriale grezzo (Scatchard plot). I dati non sono corretti per i siti non specifici. La miscela d'incubazione era così composta: ^{125}I-T_3 0,1-1 nM; 0,5 ml di estratto mitocondriale grezzo in TRIS-HCl 0,05 M, pH 7, T_3 reverse 0,1-1 μM.

dal predetto Autore per il calcolo di tale costante fu ottenuto, però, per estrapolazione dei dati relativi ai valori più bassi di B, in quanto solo con tali dati STERLING otteneva una curva discendente. Tale estrapolazione fu giustificata dall'Autore con l'ipotesi che l'estratto mitocondriale contenesse siti di legame non specifici in quantità tale da rendere la curva, per successivi incrementi della T_3, orizzontale. Noi abbiamo, viceversa, ottenuto rette discendenti per tutti i valori della T_3 e ciò ci fa

ritenere che il nostro metodo di preparazione dell'estratto mitocondriale da noi originalmente usato faccia rimanere inalterati i siti specifici di legame della T_3. La tecnica usata da STERLING e coll., quella della sonicazione, potrebbe, viceversa. provocare il distacco di particelle o complessi proteici della membrana e, quindi, con essi anche i siti di legame se sono, come è presumibile e come lo stesso STERLING ammette, delle proteine o dei complessi proteici.

L'uso di quantità molto piccole di ^{125}I-T_3 appare preferibile in quanto è possibile che concentrazioni maggiori possano attivare la formazione di altri siti di legame. In accordo con ciò sta l'osservazione che l'aggiunta di notevoli quantità di ormone « freddo » porta ad una incorporazione di T_3 uguale, se non maggiore. È possibile d'altronde che la risposta dei siti di legame mitocondriali specifici per la T_3 sia di tipo amplificativo.

Ulteriori studi sono in corso per cercare di purificare questi siti di legame specifici per la T_3.

Gli AA. ringraziano i Sig.ri Auriemma Raffaele, Basileo Giuseppe e Michele Caniglia che hanno curato la stabulazione degli animali.

BIBLIOGRAFIA

1) a) TAPLEY D. F., COOPER C., LEHNINGER A. L., 1955 - *The action of Thyroxine on mitochondria and oxidative phosphorylation.* Biochim. Biophys. Acta, **18**, 597-598.

b) PRIMACK M. P., TAPLEY D. F., BUCHANAN J., 1972 - *Thyroid hormone stimulation of mitochondrial protein synthesis supported by an ATP generating system.* Endocrinology, **91**, 840-844.

c) JOSEPH A. MARTIAL, BAXTER J. D., GOODMAN H. M., SEEBURG P. H., 1977 - *Regulation of growth hormone messenger RNA by thyroid and glucocorticoid hormones.* Proc. Natl. Acad. Sci., **74**, 1816-1820.

2) OPPENHEIMER J. H., KOERNER D., SCHWARTZ H. L., SURKS M. I., 1972 - *Specific nuclear triiodothyronine binding sites in rat liver and kidney.* J. Clin. Endocrinol. Metab., **35**, 330-333.

3) DE GROOT L. J., STRAUSSER J. A., 1974 - *Binding of* T_3 *in rat liver nuclei.* Endocrinology, **95**, 74-83.

4) DE GROOT L. J., TORRESANI J., 1975 - *Triiodothyronine binding to isolated liver cell nuclei.* Endocrinology, **96**, 357-369.

5) TORRESANI J., DE GROOT L. J., 1975 - *Triiodothyronine binding to liver nuclear solubilized proteins in vitro.* Endocrinology, **96**, 1201-1209.

6) Sterling K., Milch P. O., 1975 - *Thyroid hormone binding by a component of mitochondrial membrane.* Proc. Nat. Acad. Sci. USA, **72**, 3225-3229.
7) Greif R. L. - *Mitochondrial binding sites for triiodothyronine.* Atti del congresso dell'ATA 53° - Cleveland, Settembre 1977.
8) De Leo T., Di Meo S., Barletta A., Martino G., Goglia F., 1976 - *Modification of nucleic acid levels per mitochondrion induced by thyroidectomy or triiodothyronine administration.* Pflügers Arch., **366**, 73-77.
9) Scatchard G., 1949 - *The attractions of proteins for small molecules and ions.* Ann. N. Y. Acad. Sci., **51**, 660-672.

La presente nota è stata accettata il 7-10-1978.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 33-36, fig. 1

La *Mauritia* (*Leporicypraea*) *valentia* (Perry, 1811) della collezione dell'Autore in Napoli

Nota del socio ANTONIO P. ARIANI (*)

(Tornata del 27 gennaio 1978)

Riassunto. — Si enumerano i reperti recenti di *Mauritia* (*Leporicypraea*) *valentia* (Perry, 1811) e si riportano i dati principali relativi all'esemplare ottenuto dall'Autore.

Abstract. — Recent findings of *Mauritia* (*Leporicypraea*) *valentia* (Perry, 1811) are listed, and the main data on the specimen included in Author's collection are reported.

È noto come *Mauritia* (*Leporicypraea*) *valentia* (Perry, 1811)[1] fosse considerata, fino a qualche anno fa, uno dei rappresentanti più rari della famiglia Cypraeidae (Gastropoda, Cypraeacea). Questa specie — che per la bellezza e le grandi dimensioni della conchiglia sembra meritare pienamente l'appellativo anglosassone di « prince cowry »: dal sinonimo *Cypraea princeps* Gray, 1824 — è stata infatti conosciuta per lungo tempo (v. ALLAN, 1956; BURGESS, 1970) attraverso cinque soli esemplari: gli stessi citati dal MELVILL (1888) e conservati rispettivamente nel British Museum (due), presso la Koninklijk Zoölogisch Genootschap di Amsterdam, nella collezione Saul di Londra e nella collezione Cox di Sidney.

Per altro, una serie di reperti recenti — quasi tutti relativi a località inedite per *M. valentia* — ha reso possibile l'immissione sul mercato collezionistico mondiale di un discreto numero di esemplari, due dei quali, almeno, sono giunti in Italia.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università, via Mezzocannone 8, 80134 Napoli.

[1] Per l'attribuzione generica e subgenerica della specie mi sono attenuto alla classificazione di SCHILDER e SCHILDER (1971).

Questi ritrovamenti hanno inizio nel 1975 con la cattura di due soggetti vivi nelle acque delle Filippine. La notizia, riferita nel n. 11 (vol. XXIII) di *Hawaiian Shell News*, desta una certa sorpresa, tanto più che, per *M. valentia*, Schilder (1965) e Burgess (1970) indicano una distribuzione limitata allo Stretto di Torres, tra Australia e Nuova Guinea; ma i reperti successivi dimostreranno come l'areale della specie sia, in realtà, molto più ampio. L'anno seguente, infatti, una conchiglia spiaggiata e piuttosto deteriorata di *M. valentia* viene raccolta a Naseli Beach, nelle Figi (Gilchrist, 1976); nello stesso anno, da dieci a quindici esemplari sarebbero stati raccolti vivi al largo di Punta Engano (Isola di Cebu, Filippine) ed altri — morti o in condizione non precisata — nella stessa località, in Nuova Guinea e a Guadalcanal nelle Salomone (Leehman, 1976). Ancora *Hawaiian Shell News* dà notizia, nel n. 11 del vol. XXV (1977) di ulteriori ritrovamenti a Punta Engano: i soggetti vengono definiti, in questo caso, « mostly in poor condition ».

Sui particolari dei suddetti reperti le informazioni sono piuttosto scarse. Leehman parla genericamente dell'impiego di « bottom nets » senza fornire indicazioni sulla profondità e sul tipo di fondale. Devo alla cortesia del Sig. J. B. Lozet di Marsiglia, rientrato recentemente dalle Filippine — ove ha soggiornato anche a Punta Engano — le seguenti notizie: le *M. valentia* vi sono state catturate, per la maggior parte, utilizzando particolari reti da posta della larghezza di qualche decimetro e della lunghezza di alcune centinaia di metri, che vengono messe a dimora al tramonto e ispezionate il giorno successivo; la specie sembra prediligere un substrato di tipo misto, roccioso-detritico, ad oltre 100 m di profondità.

Ben poco si conosce, infine, sulla destinazione degli esemplari. Da Leehman si apprende che una *M. valentia* è pervenuta alla famiglia Pierson di Noumea (Nuova Caledonia) e che l'acquisto di uno o due esemplari è stato trattato dal collezionista giapponese Taizo Ninomiya; stando ad informazioni fornite all'A. da quest'ultimo, altri tre esemplari sarebbero giunti in Giappone nel corso del 1976. Lo stesso Leehman cita una *M. valentia* in vendita a Sidney ed un'altra, completa delle parti molli, offerta da un noto negoziante di Manila ad alcuni suoi clienti americani. Posso aggiungere che uno dei primi esemplari rinvenuti a Punta Engano si trova attualmente nella collezione Luigi Raybaudi Massilia in Roma.

La *M. valentia* entrata a far parte della mia collezione, con il n. 360/CY, proviene dalla stessa località, ove è stata raccolta viva nel 1977 (la data esatta non è indicata nel cartellino originale) e mi è stata procurata dal Sig. D. Cataldo di Torre del Greco (NA). Le dimensioni della conchiglia sono: lunghezza mm 79,7; larghezza mm 57,7; altezza mm 48,1. Il numero





FIG. 1. — *Mauritia* (*Leporicypraea*) *valentia* (Perry, 1811), Punta Engano (Cebu, Filippine). Veduta dorsale (in alto) e ventrale (in basso) della conchiglia, x 1. (Fotografie A. P. Ariani)

dei denti columellari è di 40; quello dei denti labiali di 37. Le fotografie della Fig. 1 mettono sufficientemente in evidenza i caratteri della specie e le splendide condizioni dell'esemplare.

BIBLIOGRAFIA

ALLAN JOYCE, 1956 - *Cowry shells of world seas.* Georgian House, Melbourne, 170 pp., 15 tavv.

BURGESS C. M., 1970 - *The Living Cowries.* A. S. Barnes & Co. Inc., Cranbury, N. J., 389 pp., 44 tavv.

GILCHRIST K. J., 1976 - *A* Cypraea valentia *in the Suva market.* Hawaii. Shell News, **24**, n. 9, p. 1.

LEEHMAN E. G., 1976 - *It was a very good year for Cypraea valentia.* Hawaii. Shell News, **24**, n. 11, p. 11.

MELVILL J. C., 1888 - *A survey of the genus* Cypraea (*Linn.*), *its nomenclature, geographical distribution and distinctive affinities, with descriptions of two new species, and several varieties.* Mem. Proc. Manch. Lit. Phil. Soc., ser. 4, **1**, pp. 184-252, 2 tavv.

SCHILDER F. A., 1965 - *The geographical distribution of cowries (Mollusca: Gastropoda).* The Veliger, **7**, pp. 171-183, 2 figg.

SCHILDER M. & SCHILDER F. A., 1971 - *A catalogue of living and fossil cowries. Taxonomy and bibliography of Triviacea and Cypraeacea (Gastropoda Prosobranchia).* Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., ser. 2, **85**, pp. 1-246, 1 fig., 1 tab.

La presente nota è stata accettata l'11-4-1978.

Boll. Soc. Natur. in Napoli
vol. 87, 1978, pp. 37-50, fig. 1, tavv. 3

Pytine parthenopeia n. gen. et n. sp. (*Nodosariidae, Foraminiferida*) del Golfo di Napoli (*)

Nota del socio Maria Moncharmont Zei (**)
e Franca Sgarrella (**)

(Tornata del 27 gennaio 1978)

Riassunto. — È stata rinvenuta in campioni di fondo del Golfo di Napoli una forma uniloculare di Foraminifero, i cui particolari caratteri ci hanno indotto ad istituire il nuovo genere *Pytine* (fam. *Nodosariidae*). Gli esemplari rinvenuti sono stati attribuiti alla nuova specie *Pytine parthenopeia*, che rappresenta la specie tipo del nuovo genere.

Summary. — In bottom samples of the Bay of Naples a unilocular form of Foraminifera was collected, whose peculiar characters allowed us for the establishment of a new genus, *Pytine* n. gen. (fam. *Nodosariidae*). The specimens were ascribed to the new species *Pytine parthenopeia* n. sp., which represents the type species of the new genus.

Nell'ambito delle nostre ricerche sui Foraminiferi del Golfo di Napoli, abbiamo rinvenuto alcuni esemplari di Foraminiferi le cui caratteristiche morfologiche e strutturali non trovano riscontro in quelle dei generi e delle specie già note. Proponiamo per essi l'istituzione del nuovo genere *Pytine* di cui *Pytine parthenopeia* n. sp. rappresenta la specie tipo.

Gli esemplari esaminati sono stati ritrovati nei primi due centimetri di alcune carote provenienti da una fitta campionatura del fondo marino effettuata nel Golfo di Napoli (1961-1963) dalla Stazione Zoologica di Napoli per mezzo di carotatore. Gli individui, peraltro molto rari, con guscio intero o semidecorticato, sono stati per il momento raccolti nei seguenti campioni:

C 107	prof.	114 m	1 individuo
C 106	»	130 m	1 individuo
C 88	»	230 m	3 individui

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

(**) Istituto di Paleontologia dell'Università, Largo S. Marcellino n. 10 80138 Napoli.

DESCRIZIONE DI *Pytine parthenopeia* n. gen., n. sp.

Gen. *Pytine* n. gen.

Origine del nome: dal greco πυτίνη = bottiglia impagliata.

Specie tipo: Pytine parthenopeia n. sp.

Diagnosi: Guscio calcareo, uniloculare, a forma di pera. Parete costituita da una lamella interna calcitica a struttura radiale e da una sovrastruttura esterna costituita da cordoni longitudinali. Le due strutture sono fra di loro collegate da file di pilastri. Nella regione apicale la lamella interna si continua in un collo sottile, ialino, ricoperto da una impalcatura a cestello ad esso collegata tramite sottili lamine trasversali e longitudinali.

Pytine parthenopeia n. sp.

Origine del nome: da Partenope, nome greco della città di Napoli.

Olotipo: tav. I, fig. 1.

Provenienza: Golfo di Napoli.

Collocazione: Gli esemplari esaminati si trovano presso l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, Collezione « Foraminiferi del Golfo di Napoli ».

Diagnosi: Ved. diagnosi del genere.

La nuova forma presenta guscio molto piccolo; la lunghezza complessiva è compresa tra 250 e 280 micron, la larghezza della loggia è tra 115 e 125 micron. L'esame al microscopio elettronico a scansione di esemplari sia interi che in frammenti ha messo in evidenza i dettagli morfologici e strutturali del guscio, chiarendo quella che, al microscopio ottico, appariva come una complessa ornamentazione. La parete del guscio risulta infatti costituita da una lamella interna calcitica (tav. I, fig. 5) e da una sovrastruttura esterna formata da 26 robusti cordoni longitudinali molto ravvicinati tra di loro (tav. I, fig. 2). La lamella interna e la sovrastruttura sono separate da una intercapedine di circa 10 micron. Al di sotto dei cordoni si osservano file longitudinali di pilastri, disposti normalmente alla superficie esterna, che collegano le due strutture. Essi si slargano alle due estremità e, in alcuni casi, possono fondersi tra di loro fino a formare delle sottili lamine longitudinali (tav. I, fig. 5). Nella regione apicale del guscio i pilastri si allungano e si inclinano verso l'esterno (tav. III, fig. 2).

Nella parte apicale del guscio la lamella interna si prolunga a formare un esile collo all'estremità del quale si trova l'apertura. Anche questa re-

gione è ricoperta da una complessa sovrastruttura, che assume qui l'aspetto di un cestello a forma di cono, costituito da sei cordoni longitudinali e da serie di lamine trasversali e parallele tra loro. Queste lamine, il cui margine esterno è ispessito e arrotondato, collegano tra di loro i pilastri e si congiungono con il collo (fig. 1 nel testo; tav. II, fig. 2). I cordoni sono inoltre sostenuti da sottili lamine fessurate ad andamento longitudinale (fig. 1 nel testo; tav. II, fig. 6) che, come le precedenti, attraversano l'intercapedine e si saldano al collo. Entrambe le lamine appaiono talvolta come formate dalla fusione più o meno completa di pilastri (tav. I, fig. 1, tav. II, fig. 2).

La lamella calcitica presenta una struttura raggiata (tav. I, fig. 5; tav. II, fig. 4) di circa 3 micron e mostra le due superfici, interna ed esterna, piuttosto levigate; anche se osservate a notevole ingrandimento, non vi si notano pori. Al centro della base del guscio la lamella interna forma verso l'interno e verso l'esterno della loggia un breve tubicino assiale aperto alle due estremità (tav. III, fig. 4, 5, 6). Il diametro dell'apertura, misurata dall'interno del guscio, è di circa 3,5 micron.

I cordoni che formano la sovrastruttura esterna, presentano anch'essi struttura raggiata ed hanno uno spessore massimo di circa 1,5 - 2 micron. Alla base del guscio infine i cordoni sono uniti tra di loro da un cordoncino anulare, al di là del quale essi si fondono due a due (tav. I, fig. 4).

In attesa che il rinvenimento di altre specie confermi e chiarisca il valore ed il significato dei caratteri riscontrati in *Pytine partenopeia*, includiamo il nuovo genere nella famiglia *Nodosariidae*.

Confronti con altri generi

I particolari caratteri riscontrati in *Pytine parthenopeia* ci permettono di stabilire dei confronti con il genere *Buchneria* da noi recentemente istituito su esemplari rinvenuti nel Golfo di Napoli, la cui specie tipo è *Buchneria benevestita* (Buchner)[1]. Un carattere comune ai due generi è

[1] Di questa specie sono stati da noi rinvenuti, in altri campioni del Golfo di Napoli (C 107, prof. 114m e C 108, prof. 90m), successivamente alla pubblicazione del lavoro, ancora 11 esemplari, che hanno confermato i caratteri già osservati. Abbiamo pertanto ritenuto opportuno riportare qui (tav. III, fig. 3) la fotografia di un esemplare nel quale si è riusciti a mettere in evidenza, perfettamente conservato, il tubo entosoleniano che negli esemplari precedentemente illustrati appariva rotto.

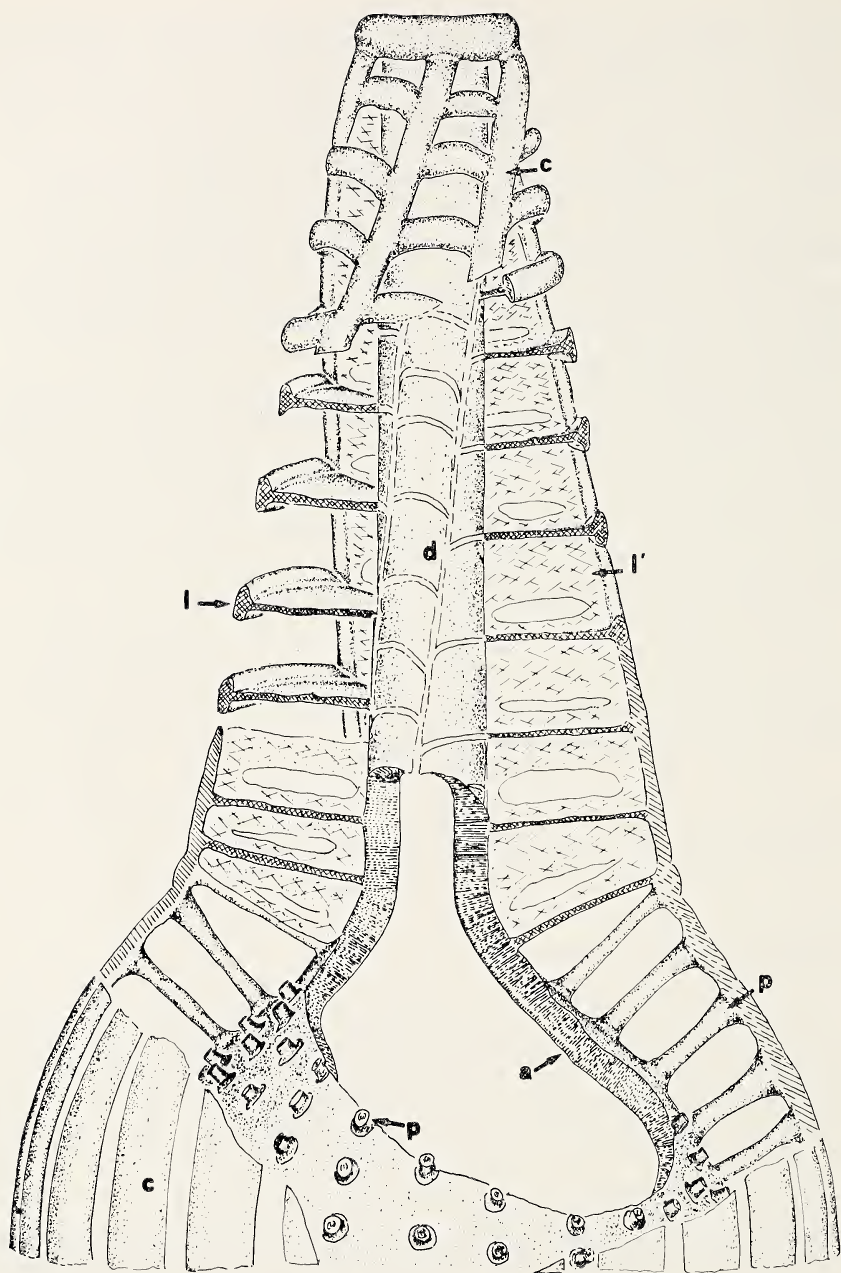


FIG. 1. — *Pytine parthenopeia* n. gen., n. sp. Porzione apicale del guscio parzialmente decorticata per evidenziare il collo e la relativa sovrastruttura. *Abbreviazioni*: a = lamella interna; c = cordoni longitudinali; d = collo; l = lamina trasversale; l' = lamina longitudinale; p = pilastro.

quello di presentare la parete del guscio costituita da una spessa lamella interna, calcitica, a struttura raggiata, separata da una sovrastruttura esterna per mezzo di un'intercapedine attraversata da pilastri.

In *Buchneria benevestita* la sovrastruttura è costituita da una lamella continua attraversata da grossi fori a forma di punta di lancia; nel nuovo genere invece la sovrastruttura, come è già stato descritto, mostra una discontinuità molto evidente.

Differenze ancora più apprezzabili sono state notate nella regione apicale del guscio, sia per quanto riguarda la sovrastruttura, sia per la conformazione e lo sviluppo del collo. In *Buchneria* è stato infatti riscontrato che il collo è rappresentato da un tubo-sifone (tav. III, fig. 3) costituito unicamente dalla lamella interna e che penetra per breve tratto nell'interno della loggia. In *P. parthenopeia* non è presente un tubo entosoleniano (tav. III, fig. 2) ed inoltre il collo è coperto da una complessa impalcatura.

Altre differenze sono state notate relativamente ai pori della lamella interna. *Buchneria benevestita* presenta pochi grossi pori distribuiti secondo file longitudinali, mentre in *P. parthenopeia* non sono stati riscontrati pori.

Ulteriori confronti sono stati fatti con le numerose specie del genere *Lagena* note in letteratura; alcune di esse potrebbero, così come si intuisce dalle descrizioni e dalle illustrazioni, avere caratteristiche simili a quelle riscontrate nella specie qui descritta. Ma non è facile istituire un serio confronto non avendo a disposizione gli esemplari originali o delle fotografie comparabili tra di loro. L'unica specie che ci permette di fare qualche considerazione più fondata è *Lagena foveolata* (Reuss) *paradoxa* Sidebottom. Per questa specie infatti l'Autore parla di una « superstructure » costituita da coste longitudinali e riporta la figura di un esemplare decorticato che mostra chiaramente le file di pilastri, che vengono però definiti nella diagnosi come « spine ». Anche per questa specie soltanto un esame diretto degli esemplari permetterebbe di constatare delle affinità più concrete.

*
* *

Ringraziamo il prof. Piero De Castro per la lettura critica del manoscritto e il dott. Filippo Barattolo per l'accurata esecuzione del disegno.

BIBLIOGRAFIA

Buchner P., 1940 - *Die Lagenen des Golfes von Neapel und der marinen Ablagerungen auf Ischia.* Nova Acta Leopoldina, K. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Abhandlungen, n.s., v. 9, n. 62, Halle.

Loeblich A. e Tappan H., 1964 - *Sarcodina, chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida*: Treatise on Invertebrate Paleontology Part C, Protista 2, (ed. R. Moore).

Moncharmont Zei M. e Sgarrella F., 1977 - *Nuove osservazioni sulla struttura del guscio di Lagena benevestita Buchner* (*Foraminiferida*). Boll. Soc. Nat. Napoli, v. 86.

Sidebottom H., 1912 - *Lagenae of the south-west Pacific Ocean.* Jour. Quekett Micr. Club s. 2, v. 11, n. 70, p. 395, London.

La presente nota è stata accettata l'11-4-1978.

TAVOLE

TAVOLA I

Fig. 1. — *Pytine parhenopeia* n. gen., n. sp. (olotipo); x 400.

Fig. 2. — Particolare della fig. 1 mostrante le file longitudinali di pilastri che collegano i cordoni alla lamella interna; x 1000.

Fig. 3. — Particolare della fig. 2; x 3000.

Fig. 4. — Veduta della base del guscio mostrante la fusione dei cordoni; x 650.

Fig. 5. — Particolare mostrante la struttura radiale della lamella interna (a); vi si nota inoltre la sezione trasversale di due cordoni collegati alla lamella interna da pilastri fusi a formare lamine longitudinali; x 4500.

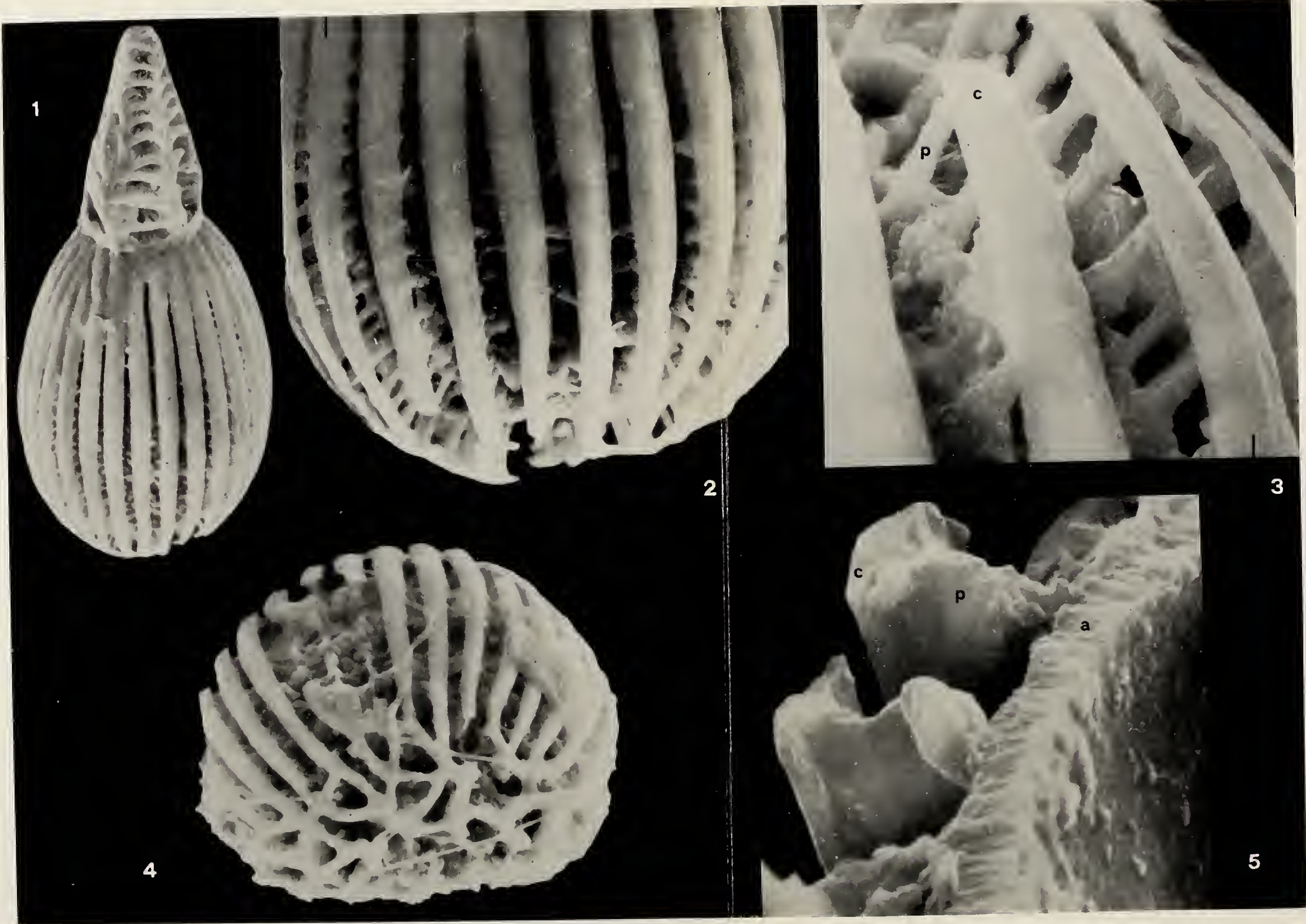

1
c
p
2
3
c
p
a
4
5

TAVOLA II

Fig. 1. — Guscio parzialmente decorticato di *Pytine parthenopeia* n. gen., n. sp.; x 300.

Fig. 2. — Particolare della regione apicale del guscio mostrante la sovrastruttura che ricopre il collo; vi si notano le lamine trasversali (l) che collegano l'impalcatura al collo formato dalla lamella interna; x 1400.

Fig. 3. — Esemplare rotto in cui è chiaramente visibile la lamella interna e la sovrastruttura esterna; x 500.

Fig. 4. — Particolare della fig. 3: vi si nota l'intercapedine fra la lamella interna (a) ed i cordoni esterni (c); x 2800.

Fig. 5. — Particolare della fig. 3; x 1000.

Fig. 6. — Particolare della regione apicale opportunamente decorticata per evidenziare il collo (d) e le lamine (l e l') di collegamento con la relativa sovrastruttura; x 400.

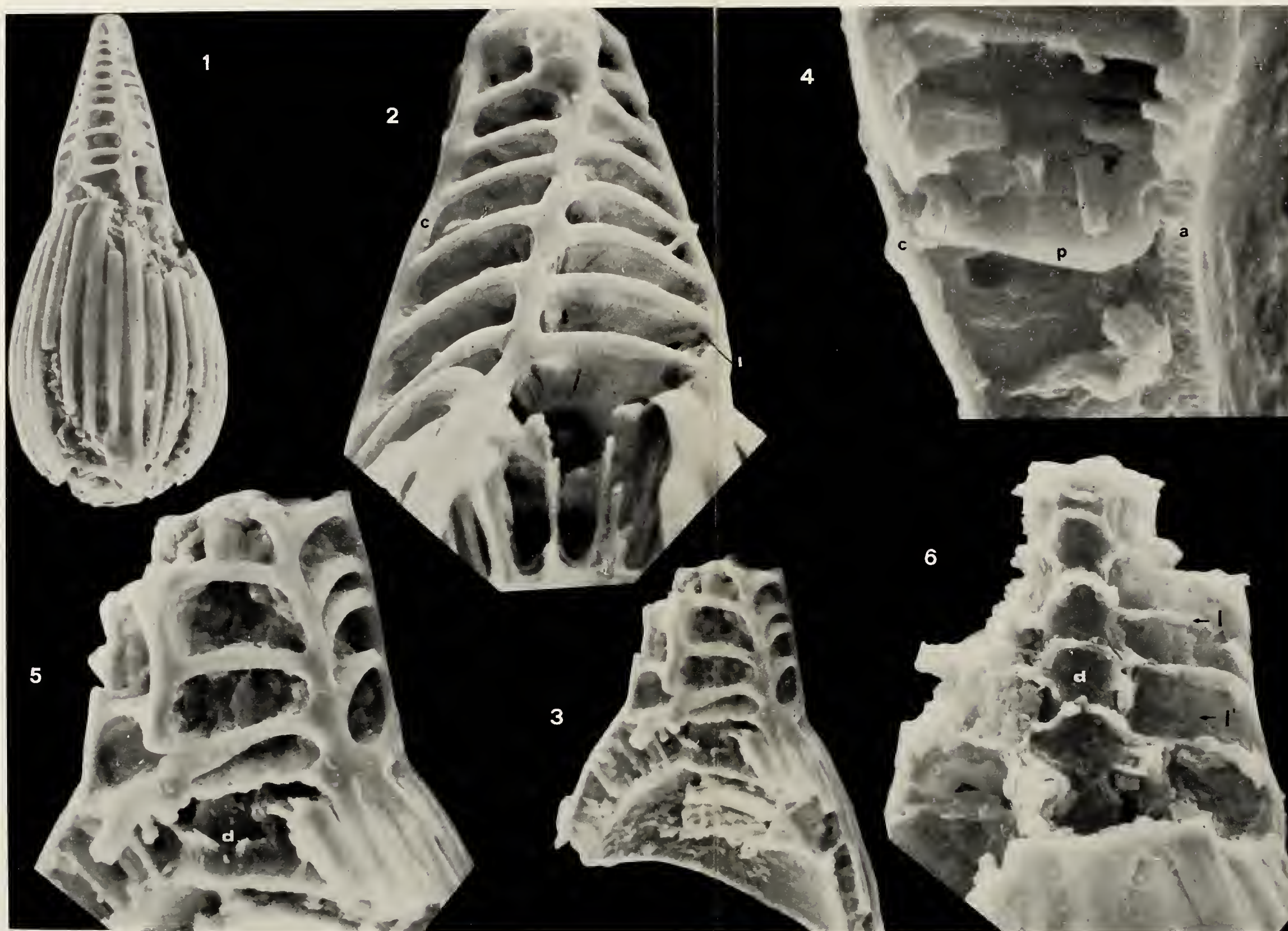

1
2
c
l
4
c
p
a
5
d
3
6
l
d
l'

TAVOLA III

FIG. 1 — Esemplare semidecorticato, mostrante le file longitudinali di pilastri; x 400.

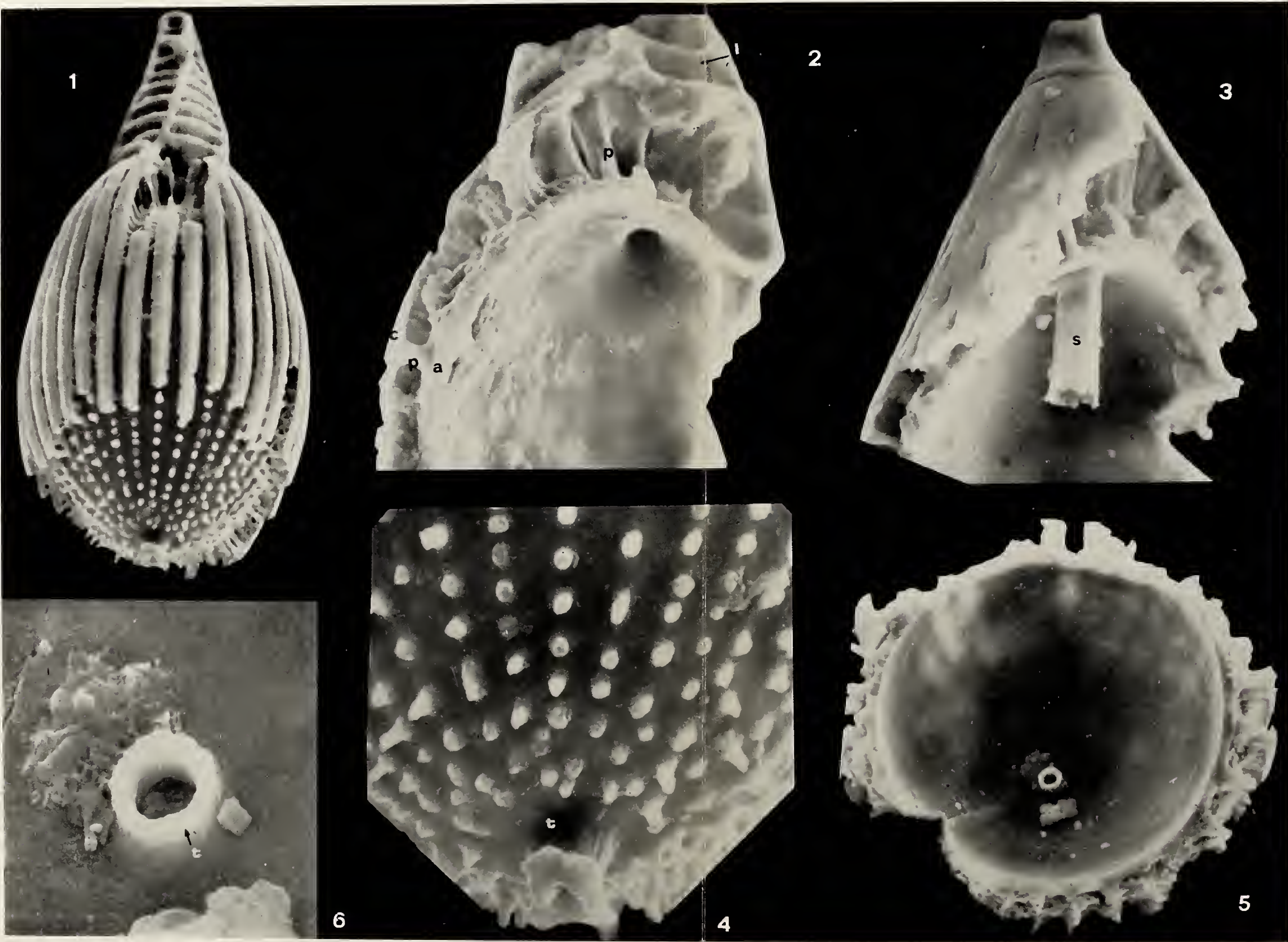
FIG. 2. — Particolare della regione apicale del guscio, mostrante la lamella interna che si prolunga in un collo, senza dar luogo alla formazione di un sifone; x 1000.

FIG. 3. — Particolare della regione apicale di *Buchneria benevestita* (BUCHNER), mostrante la presenza di un sifone (s) all'interno della loggia; x 700.

FIG. 4. — Particolare della fig. 1; si nota il tubicino alla base del guscio; x 1400.

FIG. 5. — Particolare dell'interno della loggia; vi si nota alla base il tubicino (t); x 600.

FIG. 6. — Particolare della fig. 5; x 3000.


1
2
l
p
c
p a
3
s
t
t
6
4
5

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 51-68, figg. 6, tabb. 2, tav. 1

Elementi di analisi territoriale nel bacino del torrente Pagliaro (alto Jonio, Calabria) (*)

Nota del socio Pier Giorgio Nicoletti e di Thomas Pakos (**)

(Tornata del 27 gennaio 1978)

Riassunto. — La situazione geomorfologica ed ambientale nel bacino del torrente Pagliaro viene esaminata e descritta nei suoi aspetti principali mediante l'impiego di carte tematiche. In particolare vengono forniti: una carta delle frane e dell'erosione, una carta dell'acclività, una carta delle altimetrie ed una della vegetazione nonché il profilo longitudinale del torrente, quattro sezioni trasversali del bacino, la curva ipsografica ed il rapporto di biforcazione.

I terreni affioranti sui due fianchi, pur appartenendo alla stessa formazione, mostrano un comportamento ed una morfologia differente; tale differenza viene almeno in parte spiegata da una certa variazione litologica indotta da successione stratigrafica e da accostamento tettonico.

Abstract. — The geomorphological and environmental features in the Pagliaro stream basin are investigated and described in their principal aspects through the use of thematic maps. In particular maps of landslide and erosion phenomena, slope, altitude and vegetation are given along with the longitudinal stream profile, four transverse sections of the basin, the hypsometric curve, and the bifurcation ratio.

The terranes outcropping along the two sides, though belonging to the same formation, show different behaviour and morphology. Such difference is at least partly due to some lithological variation caused by stratigraphic succession and tectonic juxtaposition.

Introduzione

La programmazione dell'uso del territorio presuppone una conoscenza il più possibile completa dei fenomeni geomorfologici che si svolgono nelle

(*) Lavoro eseguito presso l'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (C.N.R.) - 87030 Castiglione Scalo (CS) e stampato con il contributo del C.N.R.

(**) Kirà Vasilikis 13 - Igoumenitsa - Grecia.

aree interessate. Da parte nostra abbiamo inteso, avviando l'analisi territoriale del bacino del torrente Pagliaro, di conseguire due obbiettivi: 1) quello di acquisire un certo numero di dati che possano essere utili a chi debba operare nell'area del bacino; 2) quello di offrire un contributo alla verifica della validità di una recente metodologia di lavoro riguardante il riconoscimento e lo studio delle frane e dell'erosione (Carrara & Merenda, 1974). Per svolgere la ricerca abbiamo fatto largo ricorso alla fotointerpretazione.

Richiamiamo l'attenzione del lettore sul fatto che tutti i bacini delle fiumare dell'area alto-jonica sono in condizioni di dissesto analoghe a quelle del Pagliaro o in condizioni peggiori.

1. Il bacino, ragioni della sua scelta e posizione geografica

Era possibile prendere in considerazione, quale oggetto di studio, unità di vario tipo (geomorfologiche, cartografiche, amministrative). È stato scelto un bacino (unità geomorfologica) per i tre motivi seguenti: 1) i fenomeni da studiare si svolgono entro bacini ed hanno come limiti naturali i relativi spartiacque; 2) numerosi Autori sostengono che il bacino sia l'unità geomorfologica fondamentale (cfr. Chorley, 1969); 3) un bacino è, entro certi limiti, un'unità ambientale in senso lato.



Fig. 1. — Collocazione geografica del foglio 222.

Una ricognizione sommaria ci indusse a scegliere, tra i molti bacini della zona, quello del Pagliaro; esso occupa parte delle sezioni A e D della tavoletta IV SO (Trebisacce) e della sezione C della tavoletta IV NO (Albidona) del foglio 222 della carta d'Italia dell'I.G.M. (Fig. 1).

2. Geologia

Oltre alle formazioni quaternarie ciottolose e sabbiose, limitate al litorale ed al fondo valle, ed al detrito di frana, i terreni affioranti nel bacino sono attribuiti nelle tavolette IV SO e IV NO del F. 222 della Carta Geologica della Calabria ad un'unica formazione: il complesso torbiditico (fliscioide) arenaceo-marnoso M^{ar-a}_{1-2} (Miocene inferiore). Tale formazione è nota come « flysch di Albidona ».

Studi successivi alla compilazione della Carta Geologica della Calabria hanno consentito di contraddire l'attribuzione della formazione al Miocene attribuendola invece con sicurezza all'Eocene (Vezzani, 1966; 1970) e di interpretarla come formazione di riempimento e chiusura di una geosinclinale (Ogniben, 1969).

Essa si trova, secondo Ogniben (1969), in posizione di completa alloctonia insieme con l'intero complesso Liguride al quale viene attribuita.

Nelle tavolette citate la formazione M^{ar-a}_{1-2} viene così descritta: « Nella parte alta si ha un'alternanza di: argille a scagliette color tabacco; silts, marne, arenarie e calcareniti. Queste rocce sono molto meno sviluppate del tipico flysch arenaceo costituito da un'alternanza di: arenarie grigie e grigio-giallastre, spesso gradate; marne siltose verdi, grigio-verdi e grigio-giallastre; calcareniti e brecciole gradate grigie; argille plastiche o siltose verdi od ocracee. Frequenti intercalazioni di calcare marnoso grigio chiaro a frattura nodulare. Una di queste (M^{c}_{1-2}) è riconoscibile in tutta la zona per la presenza, qualche decina di metri al di sopra di essa, di un orizzonte conglomeratico intraformazionale, con ciottoli poligenici ... Il complesso presenta in genere una discreta resistenza all'erosione e può dar luogo localmente a fenomeni franosi anche notevoli. Permeabilità complessiva da media a bassa ».

In campagna si osserva una certa differenza tra i terreni affioranti sui due fianchi della valle. In particolare sul fianco destro, più acclive, affiorano termini litologici prevalentemente areanceo-marmosi con argille subordinate seppure non scarse mentre il fianco sinistro appare costituito da termini complessivamente più ricchi di argille.

Tre faglie intersecano longitudinalmente la parte alta del bacino poco a sud dell'abitato di Albidona ed una quarta faglia interseca a mezza costa il fianco destro per circa 2/3 della sua lunghezza. Riteniamo che tali strutture abbiano contribuito ad accostare parti a differente consistenza ed erodibilità della stessa formazione, già di per sé non molto omo-

genea[1], causando così, più o meno direttamente, le peculiarità della morfologia del bacino più avanti descritte. Il corso d'acqua si sarebbe impostato nella zona di transizione litologica (Tav. 1, Fig. 1). Non riteniamo

TABELI

Valori pluviometrici (

Stazione	Quota s.l.m.	Anni	G		F		M		A		M		G	
			mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	g
Albidona	810	49	129	9	83	8	94	8	56	7	55	6	34	5
Trebisacce	10	40	86	9	64	7	61	8	35	6	30	5	20	3

che le altre faglie presenti nel bacino abbiano svolto un ruolo importante ai fini della morfogenesi.

Vezzani (1966) definisce « intensamente tettonizzata » la formazione e, per quanto abbiamo potuto vedere, confermiamo pienamente tale definizione.

3. Note di idrogeologia e pluviometria

Le poche sorgenti presenti nel bacino non sono meritevoli di particolare interesse. Esse danno acqua in scarsa quantità (portate di magra dell'ordine di alcuni litri/min) e sono spesso turbate dalle frane; l'acqua, inoltre, è di cattiva qualità, almeno dal punto di vista organolettico, e viene usata solo per l'abbeveraggio del bestiame o per l'irrigazione di modesti appezzamenti di terreno. Lo sfruttamento della falda subalvea, possibile in teoria, sarebbe notevolmente difficile nella pratica a causa delle caratteristiche di regime del corso d'acqua.

[1] Vezzani (1970) distingue nella formazione tre membri: arenaceo-argilloso quello inferiore, calcareo-argilloso-arenaceo quello intermedio e conglomeratico-arenaceo quello superiore.

La piovosità nel bacino, misurata lungo un arco di tempo di alcuni decenni, mostra i seguenti valori medi: 915 mm in 77 giorni piovosi ad Albidona e 636 mm in 70 giorni a Trebisacce (tale località è al di fuori del

OIERO, 1975, modif.)

L		A		S		O		N		D		Media annua	
m	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp
	3	24	3	54	4	96	6	134	8	139	10	915	77
	2	17	2	45	4	78	7	93	8	95	9	636	70

bacino ma ad esso vicinissima). I mesi più piovosi sono, in ambedue le stazioni e nell'ordine: dicembre, novembre e gennaio. Il mese meno piovoso è, in ambedue le stazioni, luglio, seguito da agosto (Tab. I) (Caloiero, 1975). Gli afflussi medi annui sono dell'ordine dei 10^7 mc.

Rileviamo che il regime del corso d'acqua ed i processi di modellamento dei versanti sono influenzati non tanto dai valori medi delle precipitazioni quanto piuttosto dalla loro distribuzione prevalentemente autunno-invernale.

4. Processi che controllano il modellamento dei versanti

4.1 *Classificazione e metodo di studio*

Per studiare i processi che controllano il modellamento dei versanti ci siamo rifatti alla metodologia elaborata da Carrara e Merenda (1974) sulla base di recenti esperienze metodologiche ed analitiche di Autori di varia nazionalità (Blong, 1973; Brunsden, 1973; Demek, 1972; Desio, 1968; Eckel, 1958; Fairbridge, 1968; Nemčok et al., 1972; Panizza, 1973; Rybář et al., 1965; Záruba & Mencl, 1969).

In tale metodologia viene adottata una classificazione molto semplice e funzionale dei fenomeni franosi ed erosivi che viene qui di seguito descritta:

genea[1], causando così, più o meno direttamente, le peculiarità della morfologia del bacino più avanti descritte. Il corso d'acqua si sarebbe impostato nella zona di transizione litologica (Tav. 1, Fig. 1). Non riteniamo

TABELLA I

Valori pluviometrici (da Caloiero, 1975, modif.)

Stazione	Quota s.l.m.	Anni	G		F		M		A		M		G		L		A		S		O		N		D		Media annua	
			mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp	mm	gp
Albidona	810	49	129	9	83	8	94	8	56	7	55	6	34	5	17	3	24	3	54	4	96	6	134	8	139	10	915	77
Trebisacce	10	40	86	9	64	7	61	8	35	6	30	5	20	3	12	2	17	2	45	4	78	7	93	8	95	9	636	70

che le altre faglie presenti nel bacino abbiano svolto un ruolo importante ai fini della morfogenesi.

Vezzani (1966) definisce « intensamente tettonizzata » la formazione e, per quanto abbiamo potuto vedere, confermiamo pienamente tale definizione.

3. Note di idrogeologia e pluviometria

Le poche sorgenti presenti nel bacino non sono meritevoli di particolare interesse. Esse danno acqua in scarsa quantità (portate di magra dell'ordine di alcuni litri/min) e sono spesso turbate dalle frane; l'acqua, inoltre, è di cattiva qualità, almeno dal punto di vista organolettico, e viene usata solo per l'abbeveraggio del bestiame o per l'irrigazione di modesti appezzamenti di terreno. Lo sfruttamento della falda subalvea, possibile in teoria, sarebbe notevolmente difficile nella pratica a causa delle caratteristiche di regime del corso d'acqua.

[1] Vezzani (1970) distingue nella formazione tre membri: arenaceo-argilloso quello inferiore, calcareo-argilloso-arenaceo quello intermedio e conglomeratico-arenaceo quello superiore.

La piovosità nel bacino, misurata lungo un arco di tempo di alcuni decenni, mostra i seguenti valori medi: 915 mm in 77 giorni piovosi ad Albidona e 636 mm in 70 giorni a Trebisacce (tale località è al di fuori del bacino ma ad esso vicinissima). I mesi più piovosi sono, in ambedue le stazioni e nell'ordine: dicembre, novembre e gennaio. Il mese meno piovoso è, in ambedue le stazioni, luglio, seguito da agosto (Tab. I) (Caloiero, 1975). Gli afflussi medi annui sono dell'ordine dei 10^7 mc.

Rileviamo che il regime del corso d'acqua ed i processi di modellamento dei versanti sono influenzati non tanto dai valori medi delle precipitazioni quanto piuttosto dalla loro distribuzione prevalentemente autunno-invernale.

4. Processi che controllano il modellamento dei versanti

4.1 *Classificazione e metodo di studio*

Per studiare i processi che controllano il modellamento dei versanti ci siamo rifatti alla metodologia elaborata da Carrara e Merenda (1974) sulla base di recenti esperienze metodologiche ed analitiche di Autori di varia nazionalità (Blong, 1973; Brunsden, 1973; Demek, 1972; Desio, 1968; Eckel, 1958; Fairbridge, 1968; Nemčok et al., 1972; Panizza, 1973; Rybář et al., 1965; Záruba & Mencl, 1969).

In tale metodologia viene adottata una classificazione molto semplice e funzionale dei fenomeni franosi ed erosivi che viene qui di seguito descritta:

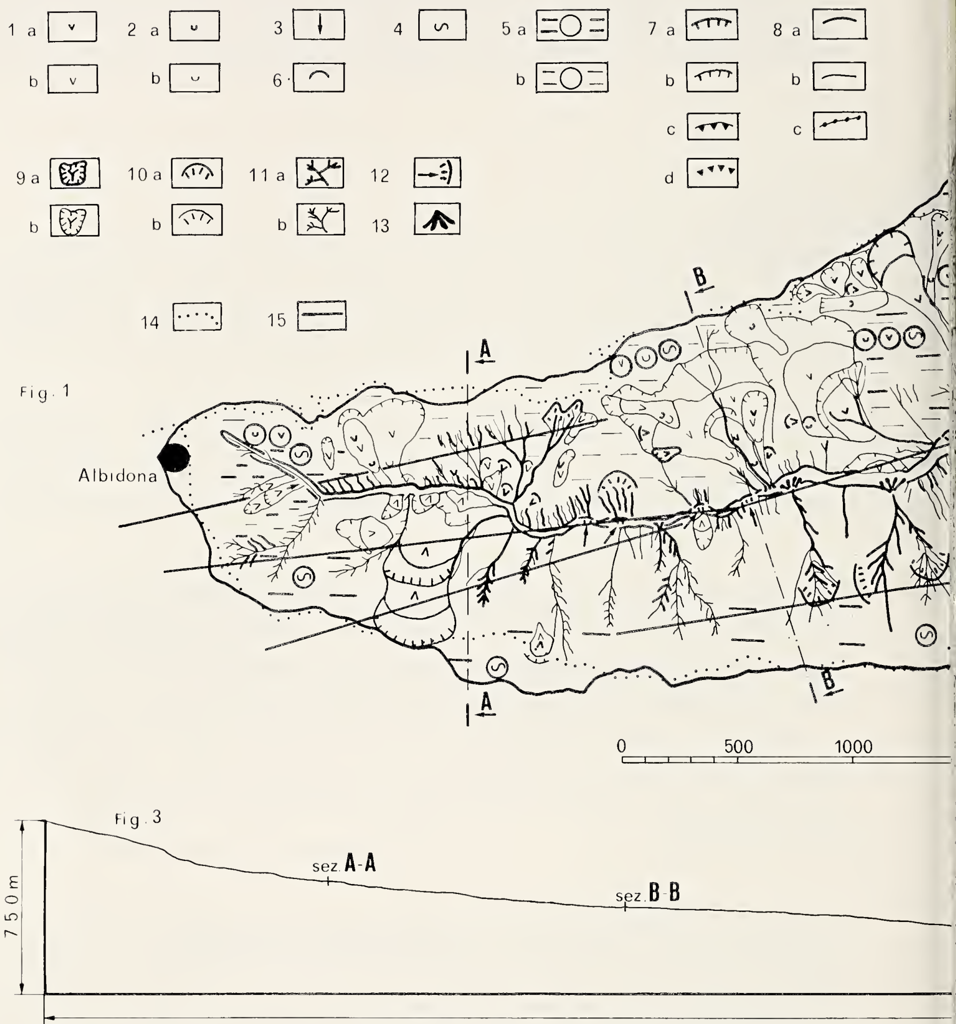


TAVOLA I

Fig. 1. — Legenda:

Simboli cartografici delle frane

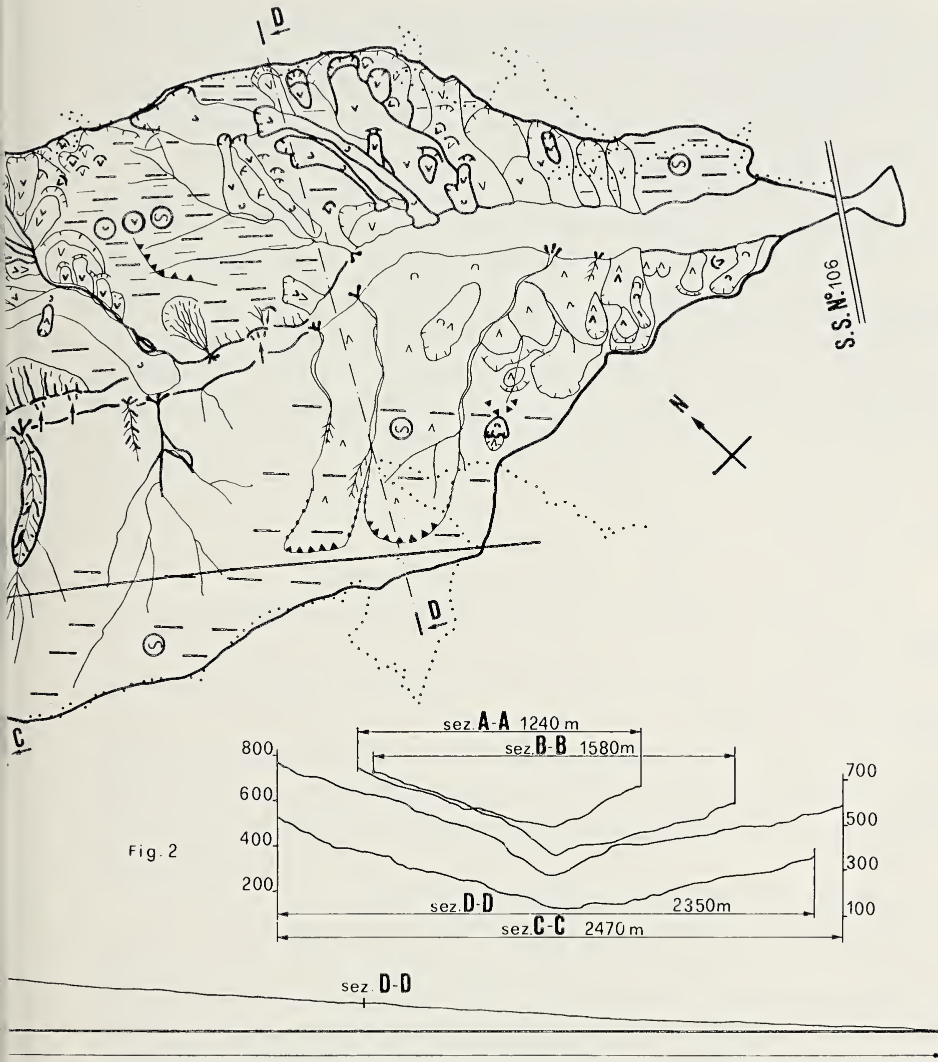
1) *Slide;* 2) *Flow;* 3) *Fall;* 4) *Creep;* 5) Zona franosa di scarso spessore con fenomeni del tipo o dei tipi indicati entro i cerchietti; 6) Frana non cartografabile del tipo indicato.

I simboli tipo « a » indicano fenomeni attivi, quelli tipo « b » fenomeni quiescenti; la presenza di entrambi i simboli indica attività moderata.

Elementi delle frane

7) Nicchia; 8) Limite dell'accumulo.

I simboli tipo « a » indicano elementi di recente formazione, quelli tipo « b » indicano elementi di antica formazione, quelli tipo « c » indicano che l'elemento



è fossile (se nicchia) o stabilizzato (se limite di accumulo), quello tipo « d » indica la presenza di una nicchia fossile presunta.

Simboli cartografici dell'erosione

9) *Bad-lands;* 10) Nicchia di erosione; 11) Torrente in erosione di fondo; 12) Torrente in erosione laterale; 13) Conoide di deiezione.

I simboli tipo « a » indicano fenomeni intensi, quelli tipo « b » indicano fenomeni moderati.

Simboli vari

14) Strada; 15 Faglie.

FIG. 2. — Sezioni trasversali.

FIG. 3. — Profilo longitudinale.

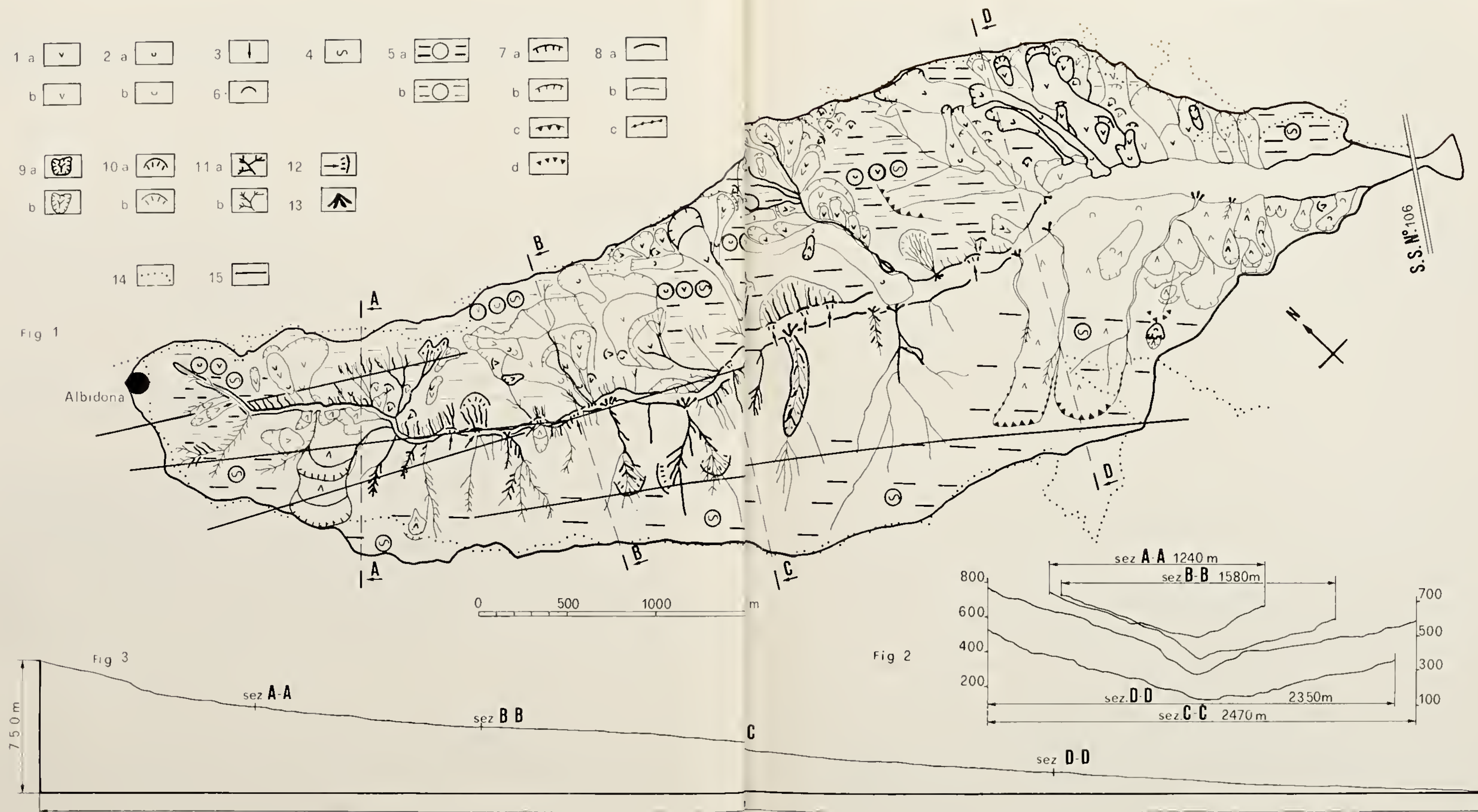


TAVOLA I

FIG. 1. — Legenda:

Simboli cartografici delle frane

1) *Slide;* 2) *Flow;* 3) *Fall;* 4) *Creep;* 5) Zona franosa di scarso spessore con fenomeni del tipo o dei tipi indicati entro i cerchietti; 6) Frana non cartografabile del tipo indicato.

I simboli tipo « a » indicano fenomeni attivi, quelli tipo « b » fenomeni quiescenti; la presenza di entrambi i simboli indica attività moderata.

Elementi delle frane

7)Nicchia; 8) Limite dell'accumulo.

I simboli tipo « a » indicano elementi di recente formazione, quelli tipo « b » indicano elementi di antica formazione, quelli tipo « c » indicano che l'elemento è fossile (se nicchia) o stabilizzato (se limite di accumulo), quello tipo « d » indica la presenza di una nicchia fossile presunta.

Simboli cartografici dell'erosione

9)*Bad-lands;* 10) Nicchia di erosione; 11) Torrente in erosione di fondo; 12) Torrente in erosione laterale; 13) Conoide di deiezione.

I simboli tipo « a » indicano fenomeni intensi, quelli tipo « b » indicano fenomeni moderati.

Simboli vari

14) Strada; 15 Faglie.

FIG. 2. — Sezioni trasversali.

FIG. 3. — Profilo longitudinale.

1) *Slide* - È lo slittamento di una massa di materiale roccioso lungo una o più superfici. Esistono i seguenti tre sottotipi:

a) *Rotational slide* - Lo slittamento avviene lungo una o più superfici più o meno curve di neoformazione. La velocità di traslazione è spesso piuttosto elevata (metri/ora).

b) *Predisposed slide* - Lo slittamento avviene lungo superfici generalmente piane e preesistenti. Velocità elevata (metri/min.).

c) *Sheet slide* - È lo slittamento lungo superfici parallele di straterelli in moto relativo tra loro. Interessa in genere piccoli spessori ed è caratterizzato da velocità bassa (metri/anno).

2) *Flow* - Un *flow* è dato dal colamento verso valle di materiali incoerenti. La superficie di scorrimento e la nicchia sono in genere di difficile definizione. La velocità presenta ampie variazioni da un caso all'altro. Lo spessore è, in media, di alcuni metri e può sia aumentare verso valle per coinvolgimento di materiali mobilizzabili sia diminuire per perdita d'acqua. Esistono i seguenti tre sottotipi:

a) *Debris flow* - Viene coinvolto detrito roccioso.

b) *Earth flow* - Viene coinvolto materiale litico con abbondante materiale sciolto.

c) *Mud flow* - Viene coinvolto solo materiale pseudocoerente che l'acqua muta in fango.

3) *Fall* - Le frane tipo *fall* sono quelle in cui il materiale, nel suo moto verso valle, compie almeno un tratto del percorso in caduta libera. La velocità è molto elevata. Comprende i seguenti due sottotipi:

a) *Earth fall* - Il materiale interessato è roccia degradata con presenza più o meno abbondante di materiale sciolto.

b) *Rock fall* - Il materiale interessato è roccia lapidea.

4) *Creep* (scorrimento viscoso) - È la deformazione di tipo viscoso (cioè tempo-dipendente) di materiale roccioso non lapideo - *creep* superficiale (*debris creep*), interessante in genere i suoli in pendio — o anche lapideo — *creep* profondo (*bending creep*), interessante in genere la roccia non alterata.

5) *Sheet / Rill erosion* - Consiste nel distacco, da parte delle acque dilavanti, di particelle rocciose ed umiche le une dalle altre e nella loro asportazione mediante corrivazione superficiale (*sheet erosion*) o incanalamento in piccole incisioni del suolo (*rill erosion*) (Fairbridge, 1968).

6) *Gully erosion* - Consiste nella formazione, ad opera di acque correnti, di incisioni nel suolo con profondità dell'ordine di vari decimetri (sino ad un metro circa). Questo fenomeno segue i precedenti nel tempo e nello spazio (Fairbridge, 1968).

7) *Bad-lands* - Corrisponde approssimativamente ai « calanchi ». È dovuto all'ulteriore sviluppo del fenomeno precedente (ove i terreni coinvolti lo consentano) e si presenta sotto forma di incisioni profonde vari metri separate da creste più o meno aguzze (Fairbridge, 1968).

8) Nicchia di erosione - È data da una concentrazione areale di fenomeni erosivi tale da creare una vera e propria nicchia.

9) Torrente in erosione laterale e/o di fondo - Si ha quando un corso d'acqua erode le sponde e/o il fondo.

Il metodo di studio si basa sulla fotointerpretazione geomorfologica integrata da rilevamenti dettagliati di campagna. I dati così reperiti possono eventualmente essere trasferiti su un'apposita scheda che, completata da ulteriori dati morfometrici reperiti in laboratorio, può essere normalizzata per l'elaborazione mediante computer.

4.2 *Carta delle frane e dell'erosione*

È stata redatta, impiegando la classificazione ed il metodo citati, una carta delle frane e dell'erosione. La legenda cartografica adottata è quella elaborata da Carrara e Merenda (1974) privata di tutti i simboli non necessari per la nostra carta tematica e leggermente modificata per l'esigenza di rendere tutto in bianco e nero laddove essa prevedeva l'uso di diversi colori. Per i fenomeni franosi è stata inoltre preparata una tabella (tab. II) nella quale tali fenomeni vengono censiti evidenziandone alcuni parametri caratteristici.

Precisiamo che il *creep* è presente ovunque nell'area del bacino e che è stato cartografato solo quando produce effetti visibili in tempi dell'ordine degli anni. Precisiamo altresì che la *sheet/rill erosion* è anch'essa sempre presente mentre la *gully erosion* è piuttosto diffusa. Ambedue questi fenomeni non sono stati cartografati per semplicità.

Dall'esame della carta (Tav. 1, Fig. 1) ed ancor più da quello della tab. II si rilevano i seguenti dati: 1) la maggior parte dei fenomeni franosi è di tipo *slide* e precisiamo che si tratta di *rotational slides*. Seguono, in ordine di importanza, le frane di tipo misto le quali, con una sola eccezione, presentano caratteristiche di *slide* nella parte alta e di *flow* in quella medio-bassa. Ciò è dovuto al fatto che il materiale in movimento si spappola per mancanza di sostegno nel superare il piede della nicchia di distacco e tende poi, essendo imbevuto d'acqua, a fluire verso il basso. 2) La maggior parte dei fenomeni franosi si trova sul fianco meno acclive, quello sinistro, mentre il fianco destro è interessato da frane solo

nelle due porzioni estreme, la parte centrale essendo preda in molti punti di erosione intensa.

Nel bacino del Pagliaro ed in quelli contigui i movimenti delle frane avvengono, in virtù della ditribuzione delle precipitazioni, nei mesi inver-

TABELLA II

Censimento eventi franosi

PARAMETRI / TIPI		Slides 86 eventi	Flows 6 eventi	Falls 1 evento	Miste 25 eventi	TOTALE: 118 EV / TOTALI PARZIALI
Età	recente	26	2	1	3	32
	intermedia	3	1	—	4	8
	antica	56	3	—	18	77
	intermedia	—	—	—	—	—
	fossile	1	—	—	—	1
Grado del dissesto	attivo	40	5	1	8	54
	intermedio	10	1	—	7	18
	quiescente	35	—	—	9	44
	intermedio	1	—	—	1	2
	stabilizzato	—	—	—	—	—
Stato di sviluppo	incipiente	22	4	—	19	45
	avanzato	64	2	1	6	73
	esausto	—	—	—	—	—

nali. Conosciamo, per quanto riguarda il Pagliaro, una sola eccezione a questo norma dovuta ad un movimento franoso avvenuto nel mese di agosto 1944.

In occasione delle grandi alluvioni, l'ultima delle quali risale ai primi mesi del 1973, accade che numerose frane preesistenti riprendano a muoversi ma anche in quelle circostanze la formazione di frane completamente nuove è un evento abbastanza raro. Durante i periodi invernali « tranquilli », invece, si hanno di norma solo piccoli movimenti riguardanti alcune frane o parti di frana.

Le due frane maggiori, quelle attraversate dalla sez. D-D sul versante destro sono probabilmente dovute a cause sismiche o comunque eccezionali; attualmente sembrano almeno in parte stabilizzate.



FIG. 2. — Carta dell'acclività.

5. Morfologia, morfometria e note ambientali

5.1 *Il corso d'acqua ed i fianchi vallivi, acclività ed altimetria*

Il torrente Pagliaro è una fiumara tipica. L'area planimetrica del fondovalle è di 669.000 mq (pari al 5,3 % del totale) con pendenza media del 15 %; l'alveo di piena è lungo circa km 8,5, quello di magra, più tortuoso, circa km 9,5. La larghezza massima è di m 250. L'orientazione del bacino è, da monte a valle, all'incirca NO-SE. Il fianco sinistro è rivolto per lo più a SO; la sua pendenza media è del 39 % e la sua area planimetrica di 5.379.000 mq (42,3 %). Il fianco destro è rivolto a NE; la pendenza media è del 44 % e l'area planimetrica di 6.663.000 mq (52,4 %). La pendenza media è del 41,8 % se si considerano ambo i fianchi ed inserendo nel calcolo anche il fondo valle tale valore scende al 40,4 %. L'intero bacino ha un'area planimetrica di 12.711.000 mq.

La carta dell'acclività (Fig. 2) è stata redatta suddividendo le pendenze in tre classi: $P < 25\%$, $25\% < P < 50\%$, $P > 50\%$. Non è stata inserita la classe $P > 100\%$ poiché, trattandosi di un flysch tettonizzato con argille piuttosto abbondanti, le aree aventi pendenze superiori ai 45° sono molto limitate e la loro cartografazione non era più possibile nei disegni destinati alla riduzione per la stampa.

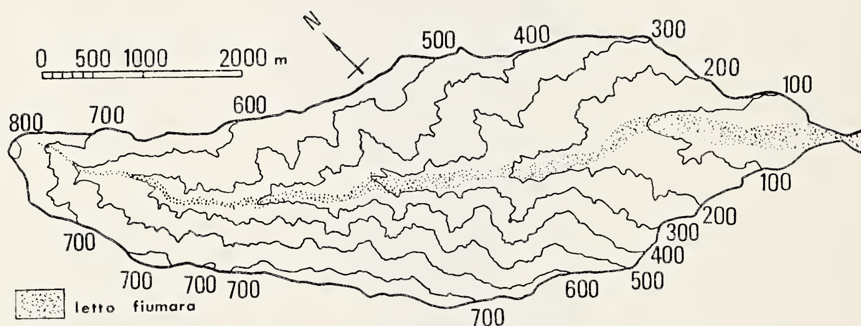


Fig. 3. — Carta delle altimetrie.

L'esame della carta delle altimetrie (Fig. 3) e di quella dell'acclività consente di osservare come il fianco destro sia più uniforme, più acclive e più elevato di quello sinistro. Se si confrontano invece la carta dell'acclività e quella delle frane e dell'erosione si constata come buona parte delle aree con pendenze inferiori al 25 % coincidano abbastanza bene con

testate o con accumuli di frane più o meno recenti e come, d'altra parte, il fianco destro si privo, tranne che alle estremità, sia di frane che di ampie aree aventi P < 25 %.

Il fatto che le frane tendano a svilupparsi per lo più su pendii moderatamente acclivi è certamente degno di nota ed è già stato recentemente segnalato proprio nel flysch di Albidona: si è trovato infatti nel bacino del torrente Ferro, pure appartenente all'area alto-jonica, che il massimo di frequenza relativa di eventi franosi sviluppantisi in tale fromazione coinvolge per lo più pendii aventi 12 % < P < 36 % (Carrara et al., 1977).

5.2 *Sezioni trasversali - Profilo longitudinale - Curva ipsografica - Rapporto di biforcazione*

Sono state eseguite quattro sezioni trasversali del bacino (Tav. 1, fig. 2) le cui tracce sono visibili nella stessa tavola in fig. 1. La loro osservazione rivela che le zone interessate da frane hanno un profilo tendente alla concavità e talvolta terrazzato mentre le zone in cui predomina la azione dell'erosione tendono alla convessità; in particolare le sez. B-B e C-C mostrano con chiarezza questi caratteri. La sez. A-A a prima vista potrebbe sembrare anomala poiché il tratto relativo al fianco sinistro pur attraversando una zona interessata per lo più da fenomeni erosivi mostra una vistosa concavità nella parte medio-bassa. La presenza di una faglia il cui piano interseca la superficie topografica a q. 550 circa fornisce la spiegazione di questa apparente anomalia. La sez. A-A sembrerebbe anomala anche per quanto concerne il fianco destro, mostrandovi una concavità nella parte alta alla quale non corrisponde alcuna frana. Secondo noi si possono avanzare due ipotesi di spiegazione: 1) la concavità e la successiva convessità sono ambedue dovute al *creep* oppure 2) esistono nella zona una o più vecchie frane ormai stabilizzate e non più riconoscibili neppure sulle aerofotografie. Si osserva infine che la sez. D-D che attraversa ambedue i fianchi in zone in frana è concava e terrazzata su ambo i lati.

È evidente, in base a quanto precede, l'importanza rivestita dalle frane nel determinare le forme dei fianchi della valle.

Il profilo longitudinale (Tav. I, fig. 3) del torrente mostra, nella parte medio-alta del corso d'acqua, una serie di variazioni di pendenza la cui successione da monte a valle dà luogo alla formazione di una lieve gibbosità che interessa un'ampia fascia altimetrica a cavallo dei 400 m: è quindi presente uno stato palese di disequilibrio.

La curva ipsografica (Fig. 4) indica un ringiovanimento del corso d'acqua con il massimo sviluppo del fenomeno in corrispondenza del corso medio del torrente — coordinate sul grafico (0,45; 0,57) — all'incirca a cavallo dei 450 m di altitudine. Orbene, è interessante rilevare che le sez. trasversali B-B e C-C mostrano esservi sul fianco destro rotture di pendenza intorno ai 500 m ed ai 450 m rispettivamente e sul fianco sinistro una rottura di pendenza intorno ai 400 m in ambedue i casi.

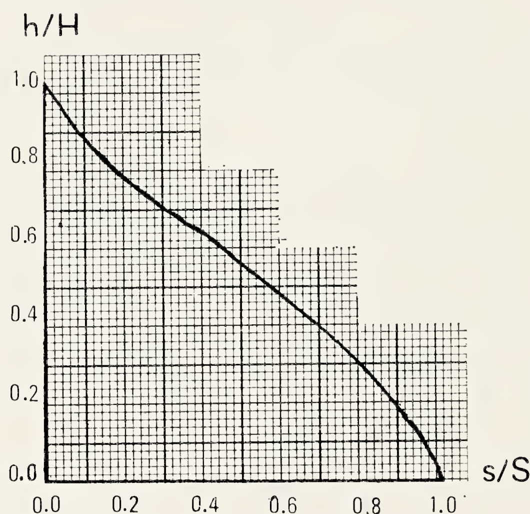


Fig. 4. — Curva ipsografica.

La considerazione degli elementi che emergono dallo studio del profilo longitudinale, della curva ipsografica e delle sez. trasversali nonché la conoscenza del fatto che l'intera regione si trova in fase di sollevamento inducono a pensare che difficilmente i versanti potranno tornare alla stabilità in tempi brevi.

È stato calcolato anche il rapporto di biforcazione (Fig. 5) ordinando gli affluenti ed i subaffluenti del Pagliaro secondo il classico metodo di Strahler (Chorley, 1969). Nel bacino esistono cinque ordini di corsi d'acqua. Sono stati ottenuti: 1) il coefficiente di regressione « *b* » che coincide, in valore assoluto, con il coefficiente angolare della retta di regressione e che vale, per il Pagliaro, 0,62. 2) Il rapporto di biforcazione « R_b » per il quale vale la relazione: $log\, R_b = b$ cioè $R_b = log^{-1}\, b$. Per il Pagliaro $R_b = 4{,}17$.

5.3 *Vegetazione*

Nella carta della vegetazione (Fig. 6) sono state distinte le aree seminative da quelle destinate a bosco, a uliveto e da quelle incolte. È però necessario precisare che: 1) alberi radi ed irregolarmente distribuiti sono presenti quasi ovunque nelle zone indicate come « seminativo » ed

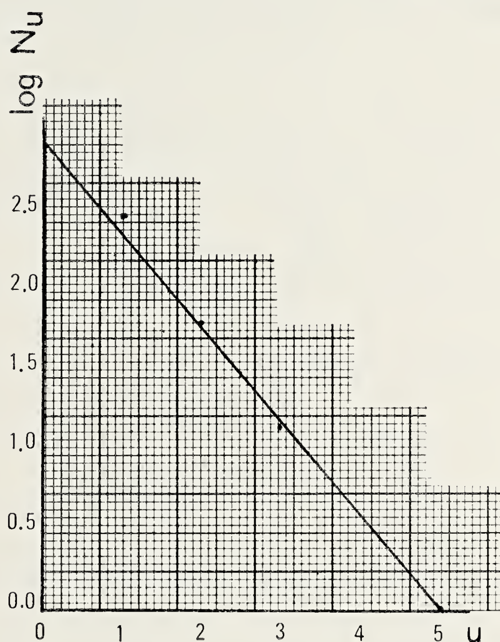


Fig. 5. — Rapporto di biforcazione.

« incolto ». Tali denominazioni indicano pertanto il tipo di vegetazione prevalente nelle rispettive aree. 2) I limiti tra « seminativo » ed « incolto » devono essere considerati piuttosto labili in quanto soggetti a modifiche per azione delle frane (o eventualmente dell'uomo) e ad oscillazioni stagionali.

Si noti come la copertura di vegetazione boscosa interessi poche, piccole aree sul fianco sinistro e come invece essa sia molto più estesa sul fianco destro sebbene qui risulti in più punti intaccata da fenomeni di intensa erosione e dall'azione antropica.

5.4 *Strutture antropiche*

Su ciascuno dei fianchi vallivi, all'incirca in corrispondenza degli spartiacque corre una strada che conduce ad Albidona e prosegue poi oltre. Quella del lato destro non è riportata sulle carte topografiche esistenti ed è stata tracciata da noi in Tav. I, fig. 1. L'andamento reale di quella del lato sinistro, da noi riportato, per alcuni tratti non corrisponde a quello tracciato sulle carte esistenti poiché le frane l'hanno spesso coinvolta costringendo a variarne il percorso. Ambedue le strade hanno un

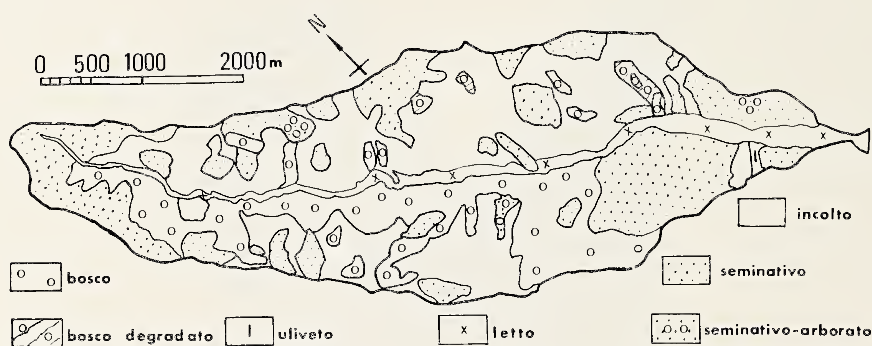


Fig. 6. — Carta della vegetazione.

fondo mediocre. Nella valle vi sono numerose case la cui costruzione o ricostruzione è posteriore alla data di stampa delle carte (1958).

L'attività prevalentemente svolta dagli abitanti è l'agricoltura cui è subordinata la pastorizia; ambedue le attività sono ostacolate dalle asperità del suolo e dalla scarsezza di acqua.

L'emigrazione è notevole.

Conclusioni

I bacini delle fiumare dell'alto Jonio calabrese presentano in genere un gran numero di frane su tutti i versanti. Nel bacino del Pagliaro, che è in ciò del tutto atipico, le frane si concentrano per lo più sui versanti situati sul fianco sinistro della fiumara, cioè sul fianco ad acclività minore. Secondo uno studio approfondito condotto nel bacino del torrente Ferro (alto Jonio) sembra che nella zona l'esposizione non abbia di per sé un

peso notevole nell'influenzare la morfogenesi dei versanti (Carrara et al., 1978).

Ci sembra ragionevole supporre che i terreni affioranti sul fianco sinistro siano giunti spontaneamente, per le loro caratteristiche intrinseche, a valori di acclività tali da renderli più dissestabili (o effettivamente più dissestati) per frana di quelli del fianco destro (si rammenti quanto detto al par. 5.1). Le attività umane possono poi in tempi storici aver prodotto un aggravamento della situazione a causa della loro spontanea tendenza a svilupparsi sul fianco più « facile », cioè su quello meno acclive (ma al limite della stabilità o già instabile).

Riteniamo possibile, tenendo conto dei dati e degli elaborati presentati come delle considerazioni sin qui svolte, avanzate qualche ipotesi sullo sviluppo futuro della situazione nel bacino. Secondo noi, se permarranno le attuali condizioni di clima e sfruttamento agricolo, non avverranno mutamenti di rilievo nella situazione descritta e nel suo modo di evolversi nel tempo. Il bacino, come già rilevato, è chiaramente in condizioni di disequilibrio e non è quindi ipotizzabile un risanamento spontaneo dello stato dei versanti in tempi storici.

Non rientra nei nostri scopi lo studio delle possibilità di un loro risanamento artificiale ma avvertiamo che tentativi di rimboschimento effettuati in condizioni simili in bacini contigui (p. es. il Ferro) hanno avuto risultati effimeri a causa del troppo avanzato stato del dissesto. D'altra parte il rimboschimento intensivo, costringendo gli abitanti a cambiare attività e/o a trasferirsi altrove, avrebbe contraccolpi di non lieve entità sul piano socio-economico.

Riteniamo che nel programmare l'uso del territorio nel bacino del Pagliaro non si potrà non accettare l'idea della « convivenza » tra l'uomo e le sue attività e le frane (pur con tutti i pericoli e gli inconvenienti connessi) a meno, ovviamente, di non trasformare la zona in parco naturale, soluzione che inasprirebbe i già grossi problemi socio-economici che affliggono gli abitanti. A noi è sembrato che l'idea di questa convivenza esista già, tacitamente sviluppata ed accettata di fatto dalla popolazione.

BIBLIOGRAFIA

Blong R. J., 1973 - *A numerical classification of selected landslides of the debris-slide-avalanche-flow type.* Engineering Geol., **7**.

Brunsden D., 1973 - *The application of system theory to the study of mass movement.* Geol. Appl. e Idrogeol., v. VIII, parte I.

Caloiero D., 1975 - *Le precipitazioni in Calabria nel cinquantennio 1921-1970.* I.R.P.I. - C.N.R.

Carrara A., Catalano E., Sorriso-Valvo M., Reali C., Merenda L., Rizzo V., 1977 - *Landslide morphometry and typologiy in two zones, Calabria, Italy.* Int. Ass. Eng. Geol. Bull., **16**.

Carrara A., Catalano E., Sorriso-Valvo M., Reali C., Osso I., 1978 - *Digital terrain analysis for land evaluation.* Geol. Appl. e Idrogeol. (in stampa).

Carrara A. & Merenda L., 1974 -*Metodologia per un censimento degli eventi franosi in Calabria.* Geol. Appl. e Idrogeol., v. IX.

Chorley R. J., 1969 -*Introduction to fluvial processes.* Methuen & Co., London.

Demek J., 1972 - *Manual of detailed geomorphological mapping.* I.G.U. - Comm. geomorph. surv. and mapping, Czech. Acad. Scien., Prague.

Desio A., 1968 - *Per una classificazione geologica delle frane con particolare riguardo all'Italia ed agli eventi idrogeologici.* Accad. Naz. Lincei, quad. 112.

Eckel E. B., 1958 - *Landslides and engineering practice. Highway Research board Landslide Committee.* Spec. Rep. NAS-NRC Publ. 544. Washington.

Fairbridge R. W., 1968 - *The encyclopedia of geomophology.* Reinhold Book Corp., New York.

Nemčok A., Pašek J., Rybář J., 1972 - *Classification of landslides and other mass movements.* Rock Mechanics, **4**.

Ogniben L., 1969 - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano.* Mem. Soc. Geol. Ital., **8**.

Panizza M., 1973 - *Proposta di legenda per carta della stabilità geomorfologica.* Boll. Soc. Geol. Ital., **92**.

Rybář J., Pašek J., Repka L., 1965 - *Dokumentation der systematischen Untersuchung der Rutschungsgebiete in der Tschechoslowakei.* Engineering Geol., **1**.

Vezzani L., 1966 - *Nota preliminare sulla stratigrafia della formazione di Albidona.* Boll. Soc. Geol. Ital., **85**.

Vezzani L., 1970 - *Il flysch di Albidona nell'area di confine tra Calabria e Lucania.* Geol. Romana, **9**.

Zaruba Q., Mencl V., 1969 - *Landslides and their control.* Elsevier-Academia, Prague.

La presente nota è stata accettata il 2-1-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 69-82, fig. 1, tab. 1, tavv. 3

Presenza nel Golfo di Napoli di *Cyclammina cancellata* Brady (Foraminiferida)

Nota del socio Raffaele Scorziello (*)

(Tornata del 24 febbraio 1978)

Riassunto. — In questa nota viene segnalata per la prima volta la presenza nel Golfo di Napoli di *Cyclammina cancellata* Brady.

Sono stati esaminati più di 250 campioni facenti parte di una vasta campionatura eseguita nel Golfo di Napoli dalla Stazione Zoologica tra gli anni 1961-63.

Essi sono stati scelti per profondità crescenti al solo scopo di rinvenire esemplari di *C. cancellata* essendo questa una specie che predilige acque profonde.

L'intervallo di profondità per il Golfo di Napoli è risultato compreso tra m 250 e m 340.

È stato fatto inoltre un raffronto tra le condizioni batimetriche della specie vivente con esemplari fossili rinvenuti in sedimenti argillosi mio-pliocenici di alcune regioni italiane e sembra che la distribuzione batimetrica della specie non sia cambiata nel tempo.

Summary. — Is here marked out for the first time the presence in the Bay of Naples the Foraminifera *Cyclammina cancellata* Brady.

Have been examined 250 semples, part of a large sampling carried out by Acquarium of Naples during the years 1961-1963 in the Bay.

They have been choiced by growing depths with the only purpose to finde semples of *C. cancellata* being this species restricted to deep waters.

The depth interval infacte for this species in the Bay of Naples is between 250 and 340 m.

Have been compared also the environmental conditions of the present species with that fossil, found in italian mio-pliocene clay sequences and it seems that the bathymetric distribution never chanced through the time.

(*) Museo di Paleontologia annesso all'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, Largo S. Marcellino 10 - 80138 Napoli.

Premessa

La presente nota rientra nel campo delle ricerche che la Stazione Zoologica e l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli stanno svolgendo da alcuni anni sull'ecologia degli Ostracodi e dei Foraminiferi del Golfo di Napoli ed, ha lo scopo di segnalare la presenza di *Cyclammina cancellata* Brady.

Sono stati presi in considerazione più di 250 campioni di cui 200 già esaminati per lo studio dei Foraminiferi, altri 50 scelti per profondità crescenti, comprese tra i 200 ed i 500 m, al solo scopo di trovare esemplari di *C. cancellata.*

Cyclammina cancellata fu istituita da Brady nel 1879 in « Notes on some of the reticularian Rhizopoda of the Chanlenger Expedition », su materiale proveniente da dragate effettuate tra i 640 ed i 400 m in varie località come, al largo delle Canarie e delle Indie Occidentali, nello Atlantico meridionale, nel Sud Pacifico al largo della Nuova Zelanda e dell'arcipelago della Malesia Orientale.

Notizie precedenti

Sulla distribuzione di questa specie è stata consultata l'ampia letteratura a disposizione ed i risultati ottenuti sono riportati nella tabella 1.

Dall'esame di detta tabella risulta che *C. cancellata* è una forma che predilige sempre acque profonde. Essa è citata in più punti al di fuori della piattaforma continentale; la minima profondità di rinvenimento è di soli 114 m mentre la massima è di 5800 m.

Dalla tabella, per quanto concerne i rapporti della specie con i fattori ambientali non sembra esistere, oltre che per la profondità, una relazione diretta con la temperatura; i rinvenimenti, infatti, corrispondono ad intervalli di temperatura compresi tra 2°C e 12°C, con una punta minima di 1,2°C come riportato nella tabella.

La frequenza della specie risulta sempre estremamente modesta in relazione al volume del sedimento esaminato.

Materiale e metodo

Il materiale da noi esaminato deriva dai primi 2 cm di 250 carote prelevate nel golfo di Napoli tra gli anni 1961-1963; le carote hanno un

TABELLA I

Rinvenimenti di *C. cancellata* in altri mari

Mare	Autore	Profondità	Temperatura	Note
Nord Atlantico (Costa sud occidentale della Groellandia)	Norman (1876)	114 m		
Nord Atlantico (Al largo delle coste della Nuova Scozia)	Cushman (1920)	164 m		
Atlantico meridionale (Tra il Brasile e l'Africa Sud-Occidentale)	Brady (1884)	3980 m	1,8°C	
Atlantico meridionale (Stretto di Magellano)	Brady (1884)	80-200 m		
Nord Pacifico (Coste orientali del Giappone)	Asano (1954)	126 m	12,1°C	
Pacifico Settentrionale (Nord Isole Hawai)	Brady (1884)	5800 m	1,2°C	
Pacifico Settentrionale (A Sud della Penisola dell'Alaska)	Cushman (1910)	5696 m		
Pacifico meridionale (Al largo dell'Antartide)	Heron-Allen e Earland (1922)	3632 m		
Golfo del Messico	Goes (1896)	2362-2660 m	1,9°C	Sono stati fatti altri rinvenimenti in questo mare a profondità comprese tra 338 e 1460 m
Mar dei Caraibi	Cushman (1920)	798-2670 m		Rinvenuta in più stazioni
Golfo di Guascogna	Caralp et al. (1970)	560-4175 m		
Mediterraneo (Al largo della costa Algerina	Todd (1958)	1320 m		Esemplari probabilmente rimaneggiati
Golfo di Lione	Blanc-Vernet (1969)	340-450 m		Abbondante in grande quantità di materiale lavato
Mare Ionio	Fierro (1964)	500 m		

diametro interno di 37 mm e sono state prelevate con il carotiere a gravità di Phleger, in punti disposti secondo un reticolo a maglie quadrate di circa un miglio di lato.

Da ciascuna di esse, in laboratorio, sono state tagliate, nella parte superiore, tre porzioni successive di 25 mm di altezza, ognuna delle quali corrisponde a circa 28 cm^3 (volume standard).

Ciascuna frazione è stata lavata e setacciata con setaccio di 200 meshes (6400 maglie per cm^2, equivalente ad una apertura di mm 0,08) ed asciugata in forno a 70°C.

Distribuzione nel Golfo di Napoli

C. cancellata non è stata mai citata per il Golfo di Napoli ed acque adiacenti.

In tutta la campionatura esaminata, la specie risulta presente solo in quattro stazioni (Fig. 1) e gli esemplari da noi raccolti provengono dai campioni:

C - 39	profondità	m	250
C - 296	»	»	410
C - 300	»	»	350

Esemplari comunque meglio conservati sono stati trovati inoltre alla stazione fissa n. 9 [1] ubicata a sud-est dell'isola d'Ischia ad una profondità di 250 m.

Il sedimento è di tipo fangoso e la specie dove è presente lo è sempre con pochissimi individui, uno o al massimo due.

Le temperature dell'acque nelle zone di rinvenimento corrispondono ad un intervallo compreso tra 13,0°C e 14,2°C.

Sono stati esaminati inoltre altri due campioni dragati recentemente dalla nave oceanografica Bannok e sono:

BC - 13	profondità	m	324
BC - 21	»	»	308-340

In BC - 13 *C. cancellata* è risultata assente, mentre in BC - 21 sono stati raccolti diversi esemplari.

[1] Questa stazione fissa è stata usata per un certo numero di anni dalla Stazione Zoologica per la raccolta periodica di campioni di fondo.

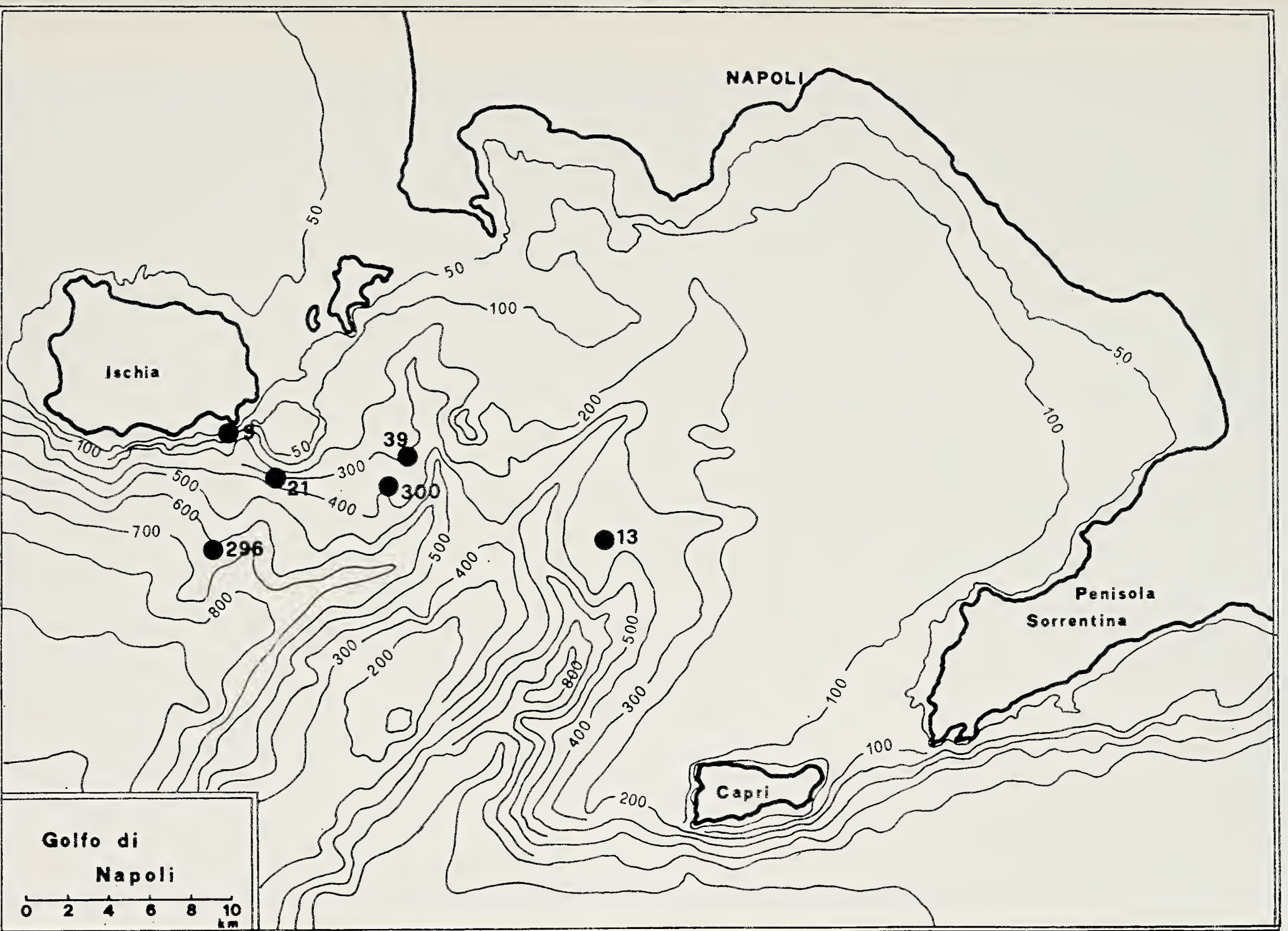


FIG. 1. — Posizione delle stazioni in cui sono stati prelevati i campioni.

TAVOLA I

Fig. 1. — *Cyclammina cancellata* Brady con *Ammolagena clavata* nell'area ombelicale. Camp. BC - 21 prof. 308-340 m.

Fig. 2. — *Cyclammina cancellata* Brady in vista frontale. Apertura semplice ed apertura cribrata con pori arrotondati sparsi sulla faccia aperturale.

Fig. 3. — *Cyclammina cancellata* Brady; esemplare parzialmente eroso dello strato imperforato estereo, mostra l'interno alveolare.


1
2
3

Gli esemplari da noi raccolti corrispondono perfettamente alla specie tipica.

Presentano guscio planispirale tipicamente biconvesso, a volte più convesso su di un lato che sull'altro, camere numerose, da dieci a quattordici nell'ultimo giro, margine periferico del guscio arrotondato, di forma pressocché circolare, suture distinte lievemente depresse, la depressione è più marcata nelle ultime camere formate; la parte iniziale dell'ultimo giro presenta camere basse e larghe, verso la fine del giro l'altezza delle stesse cresce.

Parete liscia e lucida, con granuli di quarzo, lucenti, ben distinti dal resto del cemento quando non è usurata, quando è erosa è perforata, mostrando un aspetto cancellato dovuto all'esposizione dell'interno alveolare.

L'apertura, è, una fessura allungata, debolmente curva alla base della faccia aperturale, la faccia porta pori arrotondati i quali ne occupano la parte centrale.

Il colore è marroncino chiaro o bruniccio a volte è grigio. (Tav. I)

C. cancellata è risultata associata alle seguenti specie:

Rhabdammina abissorum
Dendrophya arborescens
Saccammina sphaerica
Glomospira charoides
Glomospira gordialis
Reophax guttifer
Reophax scorpiurus
Adercotryma glomerata
Alveolopharagmium nitidum
Alveolopharagmium wiesneri
Ammoscalaria pseudospiralis
Siphotextularia cocava
Bigenerina nodosaria
Spiroloculina canaliculata
Quinqueloculina padana
Quinqueloculina pygmea
Quinqueloculina stalkeri
Quinqueloculina vulgaris
Sigmoilina schlumbergeri
Sigmoilina tenuis
Nummoloculina contraria
Miliolinella subrotunda
Biloculinella labiata depressa
Dentalina communis
Lagena striata
Lenticulina gibba
Pyrulina fusiformis
Oolina hexagona
Fissurina eburnea
Sphaeroidina bulloides
Bolivina alata
Bolivina albatrossi
Bolivina catanensis
Bolivina pseudoplicata
Cassidulinoides brady
Bulimina costata
Bulimina marginata
Globobulimina pacifica
Uvigerina mediterranea
Gavolinopsis praegeri

Neoconorbina terquemi
Rosalina obtusa
Valvulineria bradyana
Valvulineria minuta
Siphonina reticulata
Elphidium advenum
Elphidium macellum
Hastigerina siphonifera
Globorotalia inflata
Globorotalia oscitans
Globorotalia truncatulinoides
Globigeria bulloides
Globigeria digitata
Globigeria quinqueloba
Globigerinita glutinata
Globigerinoides conglobatus
Globigerinoides ruber
Orbulina universa
Eponides frigidus granulatus
Cibicides lobatulus
Cibicides pseudoungerianus
Hyalinea baltica
Planulina ariminensis
Planorbulina mediterranensis
Fursenkoina tenuis
Cassidulina crassa
Cassidulina subglobosa
Chilistomella oolina
Nonion barleanum
Gyroidina altiformis
Gyroidina neosoldani
Gyroidina umbonata
Hoglundina elegans

Il genere *Cyclammina* è conosciuto dal Cretacico ma, la specie *cancellata* va dall'Oligocene al Recente, per località al di fuori dell'Europa, ma, non manca qualche segnalazione anche nell'Eocene.

In Italia, è stata, per la prima volta segnalata e discussa in dettaglio da Silvestri (1895 e 1896) il quale descrisse esemplari provenienti da diverse località plioceniche della provincia di Siena (Fangonero, Cerchiaia, Coroncina e Chianciano), confrontandoli e trovandoli perfettamente corrispondenti a quelli recenti descritti dal Brady.

Più recentemente Ruggieri la rinvenne nelle argille marnose di Castellarquato attribuite al Pliocene medio; ne diede verbale comunicazione ad Akers il quale la riportò nel suo lavoro del 1954.

Giannotti (1953) ne trova un solo grosso esemplare nella serie tortoniana del Rio Mazzapiedi-Castellania, associata a forme bentoniche come Pyrgo ecc., ritenute di acque profonde.

In Campania ne è stata segnalata la presenza da Coppa (1967) nelle argille mioceniche dei dintorni di Salerno.

Non sembra che l'abitat di questo foraminifero sia cambiato attraverso i tempi.

Si ritiene infatti che i sedimenti in cui *C. cancellata* è stata rinvenuta si siano depositati lungo la scarpata continentale, non troppo lontano

TAVOLA II

FIG. 1. — *Cyclammina cancellata* Brady. Apertura e pori secondari a) b) c) sulla faccia aperturale; x 100.

FIG. 2. — Particolare del poro *a* ingrandito; x 500.


1
c
b
a

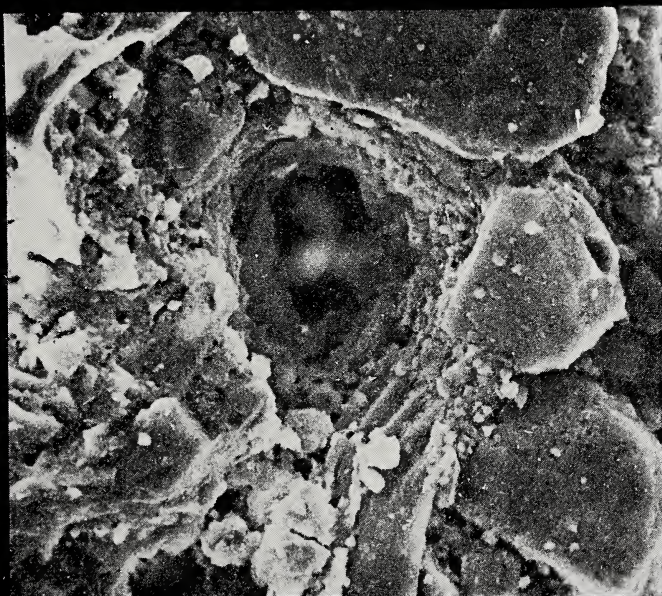
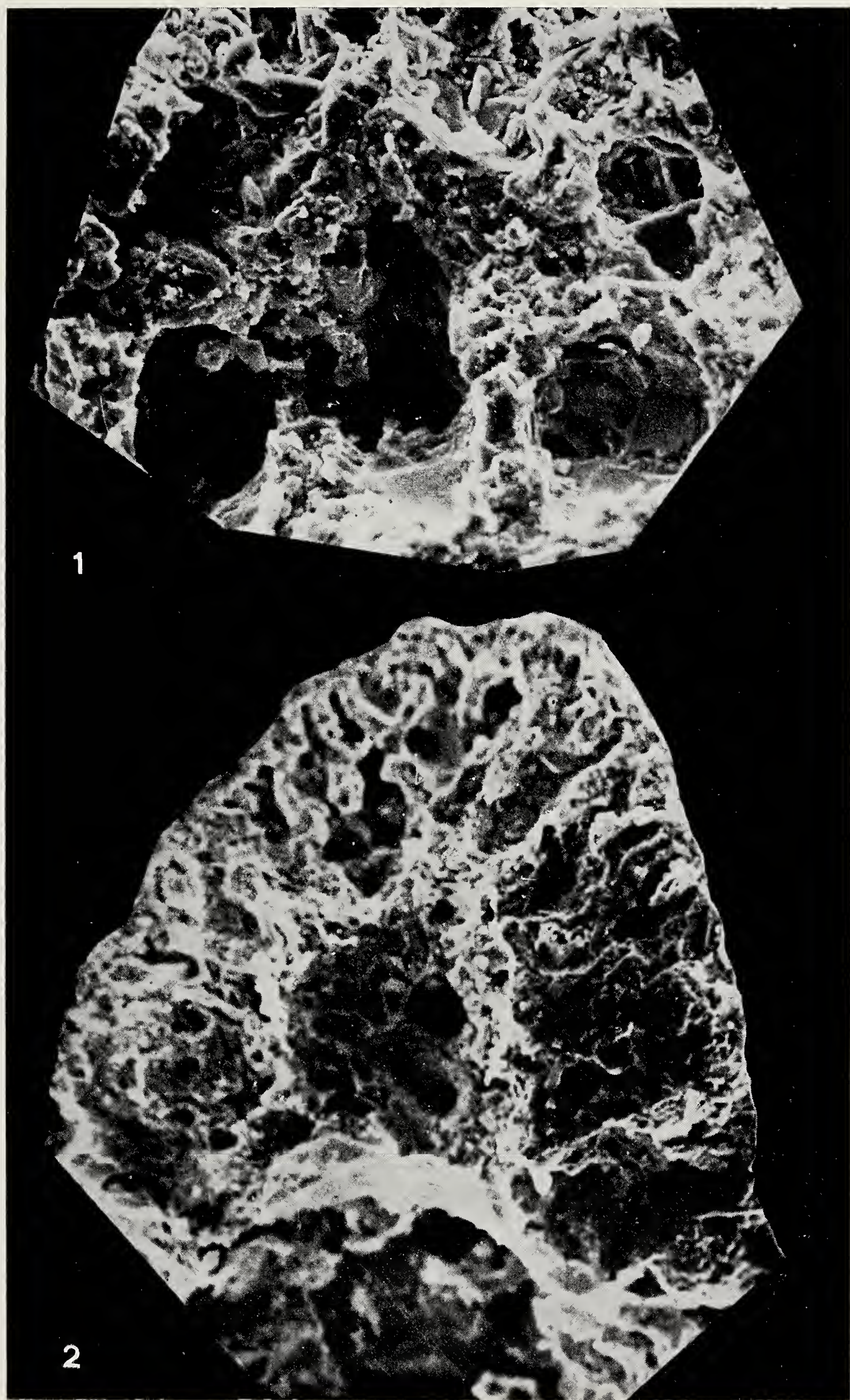

2

TAVOLA III

Fig. 1. — *Cyclammina cancellata* Brady. Alveoli sub-epidermici; x 300.

Fig. 2. — Strato reticulato subepidermico; x 100.


1
2

dalle terre emerse, ad una profondità compresa tra 200 e 600 m a temperature comprese tra 4,8°C e 13°C.

Ciò lascia supporre quindi che le condizioni di vita della specie durante il Terziario siano state molto simili a quelle attuali.

Ringrazio la prof. Maria Moncharmont per i preziosi consigli ed il dott. Gioachino Bonaduce della Stazione Zoologica per la lettura critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

Akers W. H., 1954 - *Ecologic aspect and stratigrafic significance of the foraminifer* Cyclammina cancellata. Jour. Pal., V., 28, p. 132-152.

Blanc-Vernet (L), 1969 - *Contribution à l'étude des Foraminifers de Méditerranée. Relations eutre la microfaune et le sediment. Biocoenoses actuelles, thanatocoenoses pliocênes et quaternaires.* Ext., Rec., Trav., Mar., Endoune. 64-68).

Brady H. B., 1884 - *Report on the* Foraminifera *dredged by H.M.S. challenger,* during the years 1873-1876, 9.

Carlp M., Lamy A., Pujos M., 1970 - *Contribution a la connaisance de la distribution bathymétrique des Foraminifères dans le golfe de Gascogne.* Riv. Esp. de Micropal. vol. II, n. 1.

Coppa M. G., 1967 - *La microfauna della argille mioceniche dei dintorni di Salerno.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, 21.

Fierro G., 1961 - *Contributo allo studio delle microfaune del mare Jonico.* Atti della Soc. It. di Sc. Nat. Milano, vol. CIII, fasc. 4, p. 381-389.

Giannotti A., 1953 b - *Microfaune della serie tortoniana del Rio Mazzapiedi-Castellania (Tortona-Alessandria).* Riv. It. Paleont. Stratig., Mem. 6, pp. 167-308.

Silvestri A., 1896 - *Foraminiferi Pliocenici della Provincia di Siena.* Accad. Pont. Nuovi Lincei, Mem., Roma, Vol. 12, pp. 66-68.

Todd R., 1958 - *Foraminifera from western mediterranean deep sea cores.* Repts. Swedish deep sea Exped., vol. VIII, fasc. 2, pp. 167-215.

La presente nota è stata accettata il 18-10-1978.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 83-157, figg. 18, tab. 1, tavv. 19

Su di una nuova dasicladacea (alghe verdi) nel Paleocene dell'Appennino meridionale (*)

Nota del socio FILIPPO BARATTOLO

(Tornata del 24 febbraio 1978)

Riassunto. — Viene descritta, col nome di *Praturlonella salernitana* una nuova dasicladacea (alghe verdi) e se ne propone l'attribuzione ad un nuovo genere e ad una nuova specie. Quest'alga è stata riscontrata in rocce di ambiente neritico di età paleocenica dell'Appennino Campano-Lucano.

Dallo studio eseguito su una numerosa popolazione si sono potuti mettere in evidenza i caratteri morfologici nei vari stadi di crescita dell'alga. La specie presenta, nel primo stadio di crescita giovanile, una sola inclinazione dei pori nell'ambito del medesimo verticillo; nel secondo e nel terzo stadio di crescita giovanile presenta due inclinazioni dei pori rispettivamente molto prossime fra di loro e ben distinte. La specie nello stadio adulto presenta tre o più inclinazioni dei pori nell'ambito di uno stesso verticillo.

Con la crescita dell'età del tallo, espressa dal crescere del diametro del sifone centrale, crescono il numero di pori per verticillo ed il numero delle inclinazioni dei pori nell'ambito di ogni verticillo. Inoltre, l'alternanza delle inclinazioni dei pori di un verticillo tende a farsi sempre più irregolare col procedere dell'ontogenesi.

Inoltre si sono messe in evidenza le affinità tra *Praturlonella salernitana* e *Likanella? danilovae* RADOICIC 1969, una specie del Cretacico inferiore, ed è emersa l'opportunità di prospettare la sua attribuzione al genere *Praturlonella.*

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. e del M.P.I.

Ringrazio il prof. PIERO DE CASTRO dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli per i suggerimenti ed i consigli fornitimi durante la preparazione del lavoro; inoltre per la lettura critica del manoscritto e per aver messo a mia disposizione le sue collezioni di rocce e di sezioni sottili. Ringrazio ancora il prof. ANTONIO PRATURLON dell'Istituto di Geologia Applicata, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Università di Ancona, per le cortesie usatemi e per la lettura critica del manoscritto. Desidero esprimere la mia gratitudine anche alla sig.ra dott.ssa RAJKA RADOICIC, dello Geološki Zavod di Beograd per le considerazioni e le informazioni gentilmente fornitemi su *Likanella? danilovae.*

Termini chiave - Dasycladaceae, novità, Praturlonella salernitana (biometria, ontogenesi, respirazione), *Paleocene, Italia meridionale, Likanella? danilovae* (revisione sistematica).

Summary.

Gen. PRATURLONELLA n. gen.

Type species. Praturlonella salernitana n. sp.

Derivatio nominis. New genus is dedicated to prof. ANTONIO PRATURLON, Istituto di Geologia Applicata, Dipartimento di Scienze della Terra of University of Ancona, for his contribution to knowledge of *Dasycladaceae.*

Diagnosis. Subcylindrical or pearl necklaced simple thallus. Phloiophorous and no further ramified primary branches, placed in single and spaced whorls. Adult specimens present branches arranged in several inclinations in each whorl. Cortex is discontinuous and made by subsequent, varyingly wide, cortical bands. One band takes rise from a single whorl. Reproductive organs are placed, probably. inside branches (cladosporate type).

PRATURLONELLA SALERNITANA N. SP.

Tavv. I-XVIII

Derivatio nominis. New species is usually diffused in Paleocene neritic sediments near Salerno (Southern Italy); therefore it is called with the name of this town.

Diagnosis. Subcylindrical, simple thallus. Central stem presents more or less clear, periodical swellings and narrowings; they are less marked in younger specimens. Single, swelling outwards, phloiophorous oblique branches ranged in single and spaced whorls; they are set just in (or just below) narrowings of central stem. Depending on stage of development, which in this species is proportional to central stem diameter, pores of each whorl present: the same inclination (juvenile thalli at the first stage of development), two inclinations close to them (juvenile thalli at the second stage of development), two distinct, regularly alternating inclinations (juvenile thalli at the third stage of development) and, finally, three and more inclinations more or less regularly alternating (adult stage). It seems number of pores (Fig. 6, on the upper side) and number of inclinations of them in each whorl (Fig. 6, on the lower side) increase depending on growth of thallus. Moreower, alternation of inclinations

is getting less and less regular as ontogeny goes on. Branches of each whorl touch each other outward; therefore, in juvenile thalli at the first stage of development, branches touch each other only sidewards; so that they give rise to rudimentary, ring-like, cortical bands. On the contrary, in juvenile thalli at the second and third stage of development and in adult ones, branches give rise to more or less wide, subsequent cortical bands. To sum up, along the whole thallus, cortex is discontinuous (subsequent cortical bands) and each of them is made by nearly polygonal (usually exagonal) meshes.

Reproductive organs were placed, probably, inside branches (cladosporate type). Calcification does not make up a proper calcareous wall, but coats with more or less uniform and fine thickness both central stem and branches except their assimilating outer part.

Rapports and differences. Relationship between *Praturlonella salernitana* and *Likanella ? danilovae* RADOICIC 1969 are closer. Both species are characterized by simple and spaced whorls of phloiophorous branches; they present several inclinations in each whorl. Really, in RADOICIC (1969), the Fig. 1 shows no simple whorls but heaped ones; neverthless, during a visit in Naples in december 1977, Mrs RAJKA RADOICIC said to me that in *Likanella ? danilovae,* probably, junctures of branches at the central stem were arranged in a simpler way than she had figured: even if in an irregular way, branch-junctures might be placed on the same level.

Even *Likanella ? danilovae* has a central stem coated by uniform and fine calcification; therefore cortex, giving rise from outer part of verticillate branches, was the only way by which the plant carried out assimilative function. Particularly, in *Likanella ? danilovae,* semicircular-sectioned thoroidal surfaces of cortices of subsequent whorls are almost equivalent (9,6/10) to cylindrical ones, the latter having transverse diameters of equal size to maximum diameter of above mentioned toroidal surfaces. The area of a cortical band of *Likanella? danilovae* has been calculated in a similar way to adult thallus of *Praturlonella salernitana,* which has more than three inclinations of pores (in each whorl) (see pp. 25, 27 ,32).

Likanella ? danilovae cannot be considered a proper *Likanella* because it does not present any characters of this genus (trichophorous branches, series of whorls, etc.). Whereas, groundedly, it might be ascribed to new genus *Praturlonella.*

Praturlonella danilovae (RADOICIC) differs from *Praturlonella salernitana* mostly for a greater number of inclinations of pores in each whorl (from 0° to 180°) and, consequently, for the different shape of subsequent cortical bands; moreover, RADOICIC species differs for the lack of intusannulation and also for the course and shape of pores that are much more regular.

Geographic and stratigraphic distribution. The new species has been found esclusively in carbonatic neritic sediments of back reef facies. Probably its stratigraphic range is limited to Paleocene on the base of its characteristic associated microfacies (cenozone to *Spirolina* spp. in SARTONI & CRESCENTI, 1962).

At this time, *Praturlonella salernitana* has been found in several localities in Campania and Basilicata (Southern Italy).

Ord. DASYCLADALES (PASKER) FELDMANN 1938

Fam. DASYCLADACEAE KUTZING 1843

Tr. DIPLOPOREAE PIA 1920

Gen. PRATURLONELLA n. gen.

Specie tipo del genere. Praturlonella salernitana n. sp.

Origine del nome. Il genere è dedicato al prof. ANTONIO PRATURLON, dell'Istituto di Geologia Applicata, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Università di Ancona, per i suoi numerosi contributi alla conoscenza delle dasicladacee.

Diagnosi. Tallo semplice, subcilindrico o a collana di perle. Rami disposti in verticilli semplici e distanziati, di primo ordine, floiofori, con più inclinazioni nell'ambito di uno stesso verticillo negli individui adulti. Cortex discontinuo, costituito da fasce corticali successive più o meno ampie, derivanti, ognuna, da un singolo verticillo. Organi riproduttori probabilmente all'interno dei rami (cladospori).

Considerazioni tassonomiche. I caratteri più salienti di *Praturlonella salernitana*, specie tipo del genere *Praturlonella*, risiedono nella presenza di rami floiofori, disposti in verticilli semplici e distanziati; nel fatto che i rami di uno stesso verticillo presentano, di solito, due o più inclinazioni differenti alternanti in un modo più o meno regolare; e, ancora, nel fatto, che, a causa della distanza tra i verticilli, e della inclinazione differente dei rami di uno stesso verticillo, il cortex non è continuo, ma è costituito da fasce corticali discontinue. Nessuno di detti caratteri, considerato singolarmente, rappresenta un motivo valido di differenziazione generica, ma è il loro assieme che fa ritenere opportuno prospettare l'istituzione di un nuovo genere.

Tra i caratteri citati si è data una certa importanza alla diversa distribuzione, ravvicinata o distanziata, dei verticilli di rami lungo il sifone centrale. Peraltro non sembra che questo carattere sia stato discusso specificatamente dagli studiosi di dasicladacee. Esso non interviene mai, nei casi finora noti, come discriminante autonoma di rango generico, ma compare, associato con altri, in diagnosi di generi: p. es. in *Dasycladus, Batophora* (vedi VALET 1968, pag. 578 e pag. 584; FRITSCH 1965, pag. 389; TAYLOR 1972, pag. 98-99) e *Sarosiella* SEGONZAC 1972.



FIG. 1. — Porzione della tavoletta I.G.M.I., alla scala 1:25000, (198 III SE - Trentinara) da cui provengono i tipi di *Praturlonella salernitana.* La località contrassegnata con un asterisco, alle pendici W-SW di Monte Vesole, è quella in cui è stato raccolto il campione dei tipi.

In proposito, vale la pena ricordare che Pia (1912) ha distinto *Oligoporella* e *Teutloporella* soprattutto in base alla diversa distanza tra i verticilli ed al numero di rami per verticillo. *Oligoporella duplicata* Pia 1920, che in quanto alla distanza tra i verticilli presenta caratteri intermedi tra i due generi citati, fu attribuita da Pia nel 1943 al nuovo genere *Poikiloporella*. La maggiore o minore distanza tra i verticilli compare come uno dei caratteri di differenziazione specifica, soltanto nel genere *Diplopora* che, però, è caratterizzata dal particolare raggruppamento dei rami primari in ciuffi (rami metaspondili).

Un altro carattere, su cui non si hanno puntualizzazioni nella letteratura, è l'inclinazione variabile dei rami nell'ambito del verticillo. Pia, il cui modo di operare è un punto di riferimento anche per gli studiosi attuali, non sembra le abbia dato una particolare importanza. Infatti, da questo Autore vengono inclusi nei generi *Oligoporella* e *Physoporella* sia specie con inclinazione costante dei rami (*O. prisca* Pia 1912, *P. pauciforata* Pia 1912), sia specie che nell'ambito di due verticilli ravvicinati presentano l'inclinazione variabile (*Oligoporella pilosa* Pia 1912, *O. serripora* Pia 1912, *Physoporella varicans* Pia 1935 e *P. minutula* Pia 1912), sia inclinazione costante (*P. dissita* Pia 1912); anche nel genere *Teutloporella* l'inclinazione dei rami può essere costante (*T. vicentina* Pia 1912) o variabile (*T. irsuta* Pia 1935) [1].

La discontinuità del cortex costituisce un carattere di indubbia rilevanza sia per l'importanza stessa del cortex, sia per il modo abbastanza particolare con cui esso si manifesta. Il cortex, infatti, non è un semplice carattere morfologico, ma è direttamente connesso alla fisiologia dell'alga, cioè al modo con cui essa esplica la funzione assimilatrice. Più esattamente, nelle forme con cortex, questa funzione è esplicata dalle superfici distali, non calcificate, dei rami; in altri casi, invece, è assolta dall'intera superficie dei rami o dai verticilli di capillari o da ciuffi di capillari disposti all'estremità dei rami.

Rapporti e differenze. Il genere che presenta maggiori somiglianze con *Praturlonella* è *Clypeina* Michelin 1845 avente come specie tipo *Clypeina marginoporella* Michelin 1845. Purtroppo vi è una certa discordanza di opinioni su quanto riguarda la calcificazione distale dei rami di

[1] In base alle considerazioni precedenti dovrebbero essere discusse più ampiamente le differenze tra il genere *Oligoporella* Pia ed il genere *Likanella* Milanovic 1966 in cui (*fide* Milanovic 1966) sono presenti gruppi di tre verticilli, spaziati lungo l'asse, di rami tricofori (cilindrici secondo Radoicic 1968).

questa specie. Nella sua diagnosi, MICHELIN descrive ed illustra alcuni verticilli calcificati con pori svasantisi verso l'esterno ed aperti distalmente (vedi pure JAFFREZO & FOURCADE 1973); questi pori, così come si verifica in *Praturlonella*, potevano ospitare, perciò, rami fertili aventi anche funzione assimilatrice. Secondo L. & J. MORELLET (1913, 1918), invece *Clypeina marginoporella* sarebbe stata caratterizzata da una successione di verticilli distanziati di rami svasantisi verso l'esterno, completamente incrostati di calcare, e quindi esclusivamente fertili; questa successione sarebbe stata delimitata sia all'apice, sia verso la base del tallo da verticilli di capillari assimilatori. L'apertura distale dei pori doveva attribuirsi a fatti secondari che avrebbero provocato l'usura e la rottura delle loro porzioni distali le quali, però, inizialmente dovevano essere chiuse verso l'esterno; questa è anche l'opinione di CARPENTER (1862).

In questa sede si preferisce attenersi alla descrizione e alle illustrazioni di MICHELIN: sia perché il materiale studiato dai MORELLET, anche se abbondante, non proveniva dalla località dei tipi, né da livelli coevi (Eocene anziché Oligocene), sia perché tutte le figure illustrate da questi Autori riproducono verticilli calcificati con pori aperti verso l'esterno; non è da escludere, come è stato già affermato da REZAK (1959), che le forme attribuite dai MORELLET a *Clypeina marginoporella* siano da riferire, in realtà, ad altra specie.

Peraltro, dasicladacee (clipeine) con verticilli più o meno distanziati [2] di pori contigui, svasantisi verso l'esterno e aperti distalmente, sono diffuse dal Giurassico superiore all'Eocene; p. es. *C. jurassica* FAVRE e *C. inopinata* FAVRE nel Malm, *C. sahnii* VARMA *e C.? solkani* CONRAD & RADOICIC nel Cretacico inferiore, *C. infundibuliformis* MORELLET L. & J. nell'Eocene.

Le dasicladacee, caratterizzate nel senso ora detto, costituiscono, assieme ad altre che differiscono dalle precedenti per la forma piuttosto acrofora dei pori e per il fatto che questi non sono contigui per tutta la loro lunghezza e, talora, risultano chiusi verso l'esterno (p. es. *C. marteli* EMBERGER del Cretacico inferiore), un phylum abbastanza omogeneo e stabile nel tempo che si estinse, probabilmente, nell'Oligocene [3].

[2] Vengono qui considerate forme con verticilli distanziati anche quelle note soltanto attraverso le umbelle calcificate. È presumibile, infatti, che un manicotto calcareo continuo non si potesse venire a formare appunto per la distanza piuttosto rilevante fra i verticilli.

[3] Sono state attribuite al genere *Clypeina* anche due specie che presentano pori chiusi verso l'esterno e con due ordini di inclinazioni nell'ambito di uno stesso verticillo (*C catinula* CAROZZI e *C. pejovici* RADOICIC).

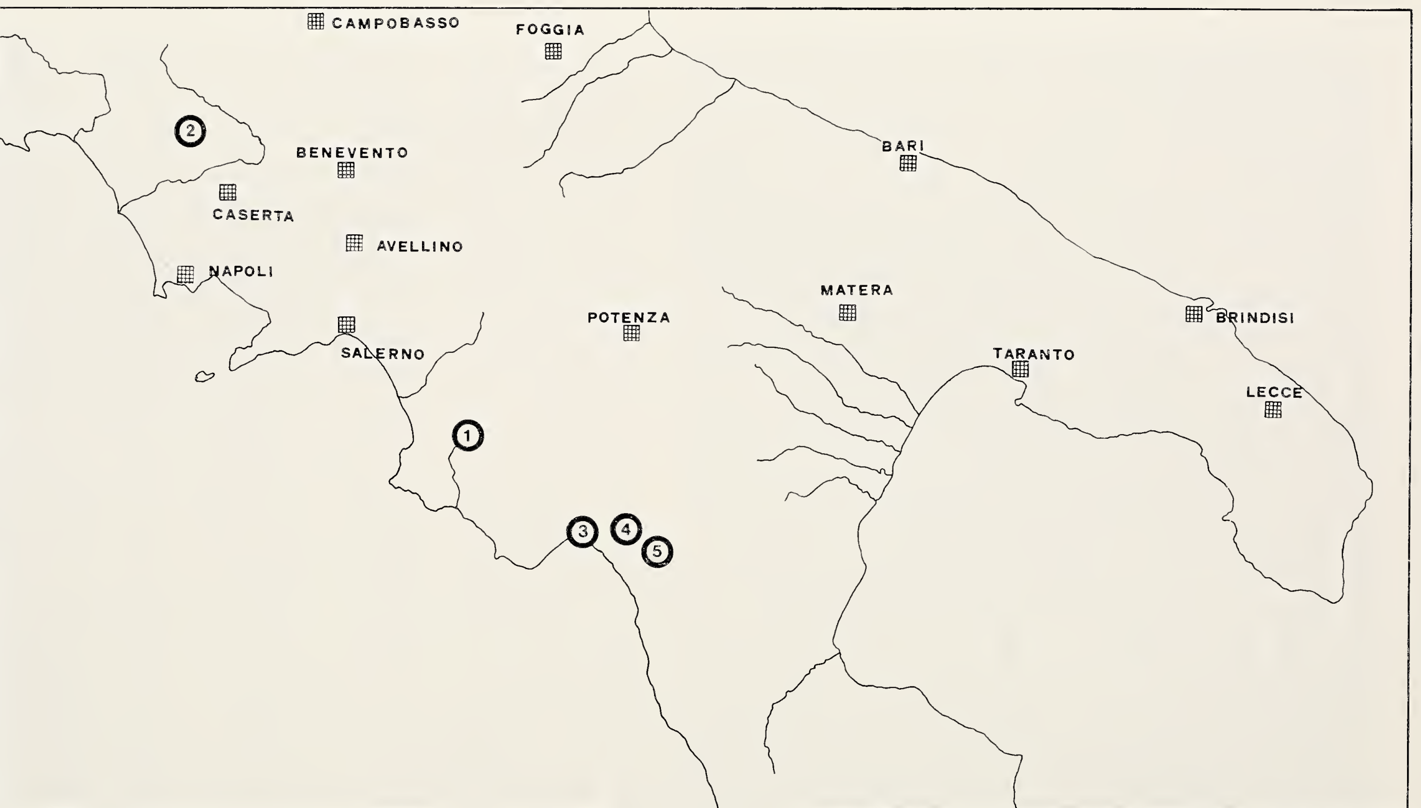


Fig. 2. — Porzione dell'Italia meridionale in cui è indicata la distribuzione geografica di *Praturlonella salernitana*. Le località (vedi pagg. 32-34) in cui è stata riscontrata la nuova specie sono contrassegnate con un cerchietto. Queste località sono specificate nel testo dove il numero d'ordine progressivo con cui sono elencate corrisponde a quello delle posizioni geografiche indicate in questa figura.

Per quanto *Praturlonella salernitana* presenti notevoli somiglianze con le clipeine, l'inclinazione variabile dei rami, nell'ambito di uno stesso verticillo, costituisce un elemento di difformità che, secondo me, rende questa specie del tutto estranea al phylum delle clipeine. Una differenza ancora più sostanziale tra *Praturlonella* e le clipeine sta nella funzione dei rami: questa era, probabilmente, prevalentemente riproduttiva nelle clipeine con pori aperti verso l'esterno, in quanto erano presenti (o, erano presumibilmente presenti) verticilli di capillari assimilatori intercalati tra le umbelle. *Praturlonella salernitana,* invece, non mostra tracce di capillari, né punti di possibile inserzione di essi lungo il sifone centrale in quanto la calcificazione di questo è praticamente continua longitudinalmente; ciò, peraltro, è in accordo col fatto che i rami erano al tempo stesso fertili e assimilatori; quest'ultima funzione poteva essere espletata, senza alcuna restrizione, a causa della forte espansione distale dei rami stessi e della notevole superficie occupata dal cortex (anche se discontinuo) che essi determinavano (vedi pagg. 25, 27).

Un altro genere che presenta delle affinità con *Praturlonella* è *Salpingoporella* Pia 1920 il quale, secondo Conrad, Praturlon & Radoicic 1973, raggruppa tutte le dasicladacee con i rami di primo ordine euspondili e floiofori. Il nuovo genere, tuttavia, si differenzia da *Salpingoporella* per la distanza piuttosto marcata che intercorre tra i singoli verticilli; per il cortex, che è discontinuo nel primo, mentre è continuo nella seconda; inoltre, per la inclinazione dei rami, che è più o meno costante in *Salpingoporella* mentre è variabile, nell'ambito di uno stesso verticillo, in *Praturlonella.*

Altri taxa che presentano delle affinità con *Praturlonella* sono la specie cretacica *Likanella ? danilovae,* attribuita dubitativamente da Radoicic 1969 a *Likanella,* e il genere *Salopekiella* Milanovic 1965. Come viene dimostrato in seguito, *Likanella? danilovae* viene attribuita, in questo lavoro, al genere *Praturlonella. Salopekiella* si differenzia, comunque, dal nuovo genere perché i suoi rami, pur dilatandosi verso l'esterno, non formano un cortex, cioè non sono floiofori. Quanto detto per *Salopekiella* vale anche per la specie *Likanella? campanensis* Azema & Jaffrezo 1973, i cui rami di primo ordine, completamente circondati da calcificazione (tranne una piccola zona distale da cui si dipartivano, probabilmente, ciuffi di capillari), non costituivano un cortex, ma svolgevano invece, probabilmente, funzione esclusivamente riproduttiva.

Attribuzione a famiglia e a tribù. Facendo riferimento alla sistematica delle dasicladali proposta da VALET (1968, 1969) in base allo studio delle specie viventi, ritengo di poter attribuire il nuovo genere alla famiglia *Dasycladaceae.*

Il nuovo genere, infatti, non presenta alcuna traccia delle « corone », caratteristiche della famiglia *Acetabulariaceae,* e che, tra le forme fossili, sono presenti per esempio in *Actinoporella* GUMBEL 1884 emend. CONRAD, PRATURLON & RADOICIC 1974 e in *Orioporella villattae* SEGONZAC 1967.

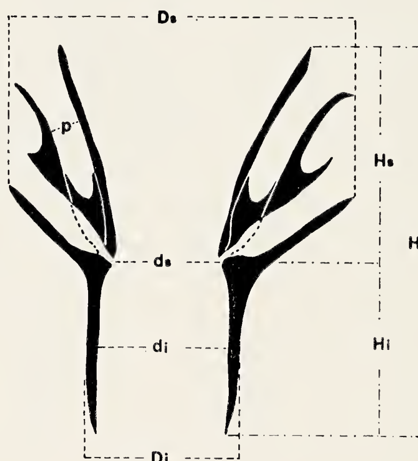


FIG. 3. — Disegno schematico di un articolo di *Praturlonella salernitana. H,* altezza totale dell'articolo; *Hi,* altezza della porzione inferiore dell'articolo; *Hs,* altezza della porzione superiore dell'articolo; *Di,* diametro esterno della porzione inferiore dell'articolo; *di,* diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (diametro del sifone centrale); *Ds,* diametro esterno della porzione superiore dell'articolo; *ds,* diametro interno della porzione superiore dell'articolo; *p,* diametro della porzione mediana dei pori.

Praturlonella è da riferire più in particolare alla tribù *Diploporeae* e alla sottotribù *Macroporellinae* in quanto è caratterizzata da un tallo semplice, con rami di primo ordine soltanto e floiofori.

Per il riferimento a tribù, mi sono attenuto alla classificazione di PIA (1920, 1927), la quale risulta accettata, pur se con qualche modifica, dalla maggioranza degli studiosi contemporanei di dasicladacee fossili.

PRATURLONELLA SALERNITANA N. SP.

TAVV. I-XVIII

Origine del nome. La nuova specie è diffusa soprattutto nel Paleocene di ambiente neritico della provincia di Salerno (Italia meridionale); essa è stata indicata, perciò, col nome di questa città.

Diagnosi. Tallo semplice, subcilindrico. Sifone centrale provvisto di dilatazioni e restringimenti periodici più o meno evidenti o appena accennati negli esemplari più giovani. Rami semplici, svasantisi verso l'esterno e floiofori, obliqui rispetto all'asse del tallo, disposti in verticilli semplici e distanziati che si impiantano in corrispondenza (o subito sotto) dei restringimenti del sifone centrale. I pori dello stesso verticillo, a seconda dello stadio di crescita, che in queste specie è proporzionale al diametro del sifone centrale, possono presentare la stessa inclinazione (talli giovanili al primo stadio di sviluppo), due inclinazioni prossime tra di loro (talli giovanili al secondo stadio di sviluppo), due inclinazioni ben distinte regolarmente alternanti (talli giovanili al terzo stadio di sviluppo) oppure tre o più inclinazioni più o meno regolarmente alternanti (stadio adulto); sembra che, con il crescere dell'età del tallo, cioè al crescere del diametro del sifone centrale, crescano il numero di pori per verticillo (Fig. 6, parte alta) e il numero delle inclinazioni dei pori nell'ambito di ogni verticillo (Fig. 6, parte bassa). Inoltre, l'alternanza delle inclinazioni dei pori di un verticillo tende a farsi sempre più irregolare col procedere dell'ontogenesi. I rami di uno stesso verticillo vengono distalmente a contatto tra loro; conseguentemente, nelle forme giovanili al primo stadio di sviluppo questi si saldano soltanto lateralmente dando luogo ad una fascia corticale rudimentale ad andamento anulare; nei talli giovanili al secondo e al terzo stadio di sviluppo e nei talli adulti, invece, si ha la formazione di fasce corticali più o meno ampie, sovrapposte. In definitiva, lungo l'intero tallo il cortex è discontinuo ed è formato da fasce corticali sovrapposte costituite ognuna da maglie grossolanamente poligonali (prevalentemente esagonali). Gli organi riproduttori erano ubicati, probabilmente, all'interno dei rami (tipo cladosporo). La calcificazione non costituisce un vero manicotto, ma incrosta con spessore più o meno costante il sifone centrale ed i rami ad eccezione della loro porzione distale assimilatrice.

I valori biometrici più significativi sono riportati nella Tab. I.

Materiale studiato. Lo studio della nuova specie si basa sull'esame di un centinaio di sezioni sottili di cui novantotto A.3519.a.1-A.3519.a.98 appar-

tengono al livello dei tipi. (Nelle sigle i primi tre termini si riferiscono alla sigla del campione, l'ultimo sta ad indicare il numero d'ordine del preparato). Le osservazioni sul campione dei tipi sono state condotte su circa duemila articoli in vario tipo di sezione.

Per poter accertare la distribuzione geografica della specie abbiamo utilizzato materiale proveniente da numerose località dell'Appennino Meridionale (vedi distribuzione geografica).

TABELLA I

Nella tabella sono indicati alcuni valori biometrici della specie *Praturlonella salernitana*. I valori dimensionali sono espressi in millimetri.

	1° e 2° stadio giovanile	3° stadio giovanile	stadio adulto	valori complessivi
Diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*)	0,1-0,3	0,3-0,6	0,6-1,0	0,1-1,0
Diametro esterno della porzione superiore dell'articolo (*Ds*)	0,4-1,2	0,6-1,8	1,2-2,2	0,4-2,2
Spessore della calcificazione della porzione inf. dell'articolo (*Di-di*/2)	0,02-0,06	0,02-0,12	0,02-0,1	0,02-0,12
Altezza dei verticilli (*h*)	0,4-0,8	0,6-1,2	0,8-1,6	0,4-1,6
Altezza totale dell'articolo (*H*)	0,5-1,5	0,75-2,0	1,25-2,5	0,5-2,5
Altezza della porzione inferiore dell'articolo (*Hi*)	0,1-0,8	0,2-1,0	0,2-1,0	0,1-1,0
Altezza della porzione superiore dell'articolo (*Hs*)	0,1-0,7	0,3-1,2	0,5-1,4	0,1-1,4
Numero pori per verticillo (*w*)	8-20	20-50	50-70 (80?)	8-70 (80?)
Diametro dei pori nella porzione mediana (*p*)	0,025-0,1	0,025-0,15	0,075-0,175	0,025-0,175
Inclinazione dei pori (α)	30-20°	20°, 50°	10°-60°	

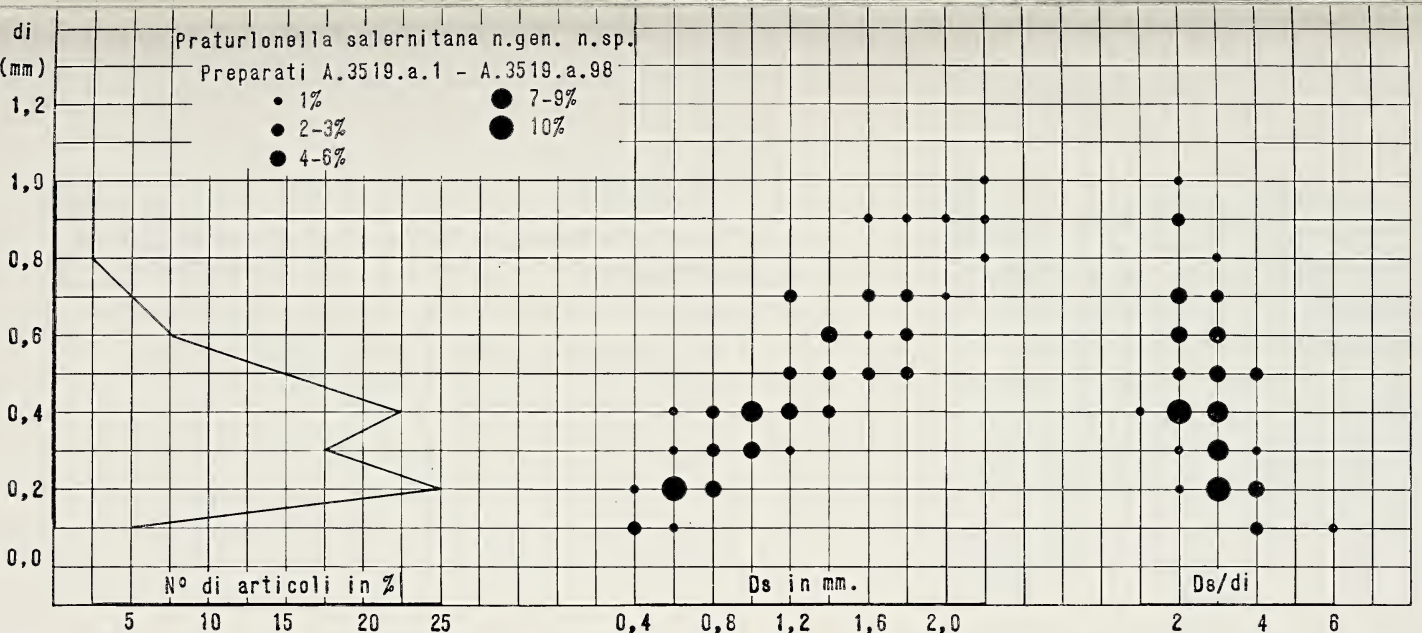


Fig. 4. — *Praturlonella salernitana.* Variabilità del diametro esterno della porzione superiore dell'articolo (*Ds*) e del rapporto di quest'ultimo con il diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*Ds/di*) in funzione di *di*. Il diagramma tiene anche conto del numero degli individui su cui sono state accertate le singole variabilità.

1) Nella porzione sinistra della figura è riportata la variabilità del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*) in funzione del numero degli individui espresso in %. Per questo parametro l'indagine si è basata su 1233 articoli.

2) Nella porzione mediana della figura è riportata la variabilità del diametro esterno della porzione superiore dell'articolo (*Ds*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*), tenendo conto del numero di individui espresso in %. Per questo parametro l'indagine si è basata su 90 articoli.

3) Nella porzione destra della figura è riportata la variabilità del rapporto fra il diametro esterno della porzione superiore dell'articolo e quello interno della porzione inferiore dell'articolo (*Ds/di*) in funzione di quest'ultimo diametro (*di*). Per questo parametro l'indagine si è basata su 90 articoli.

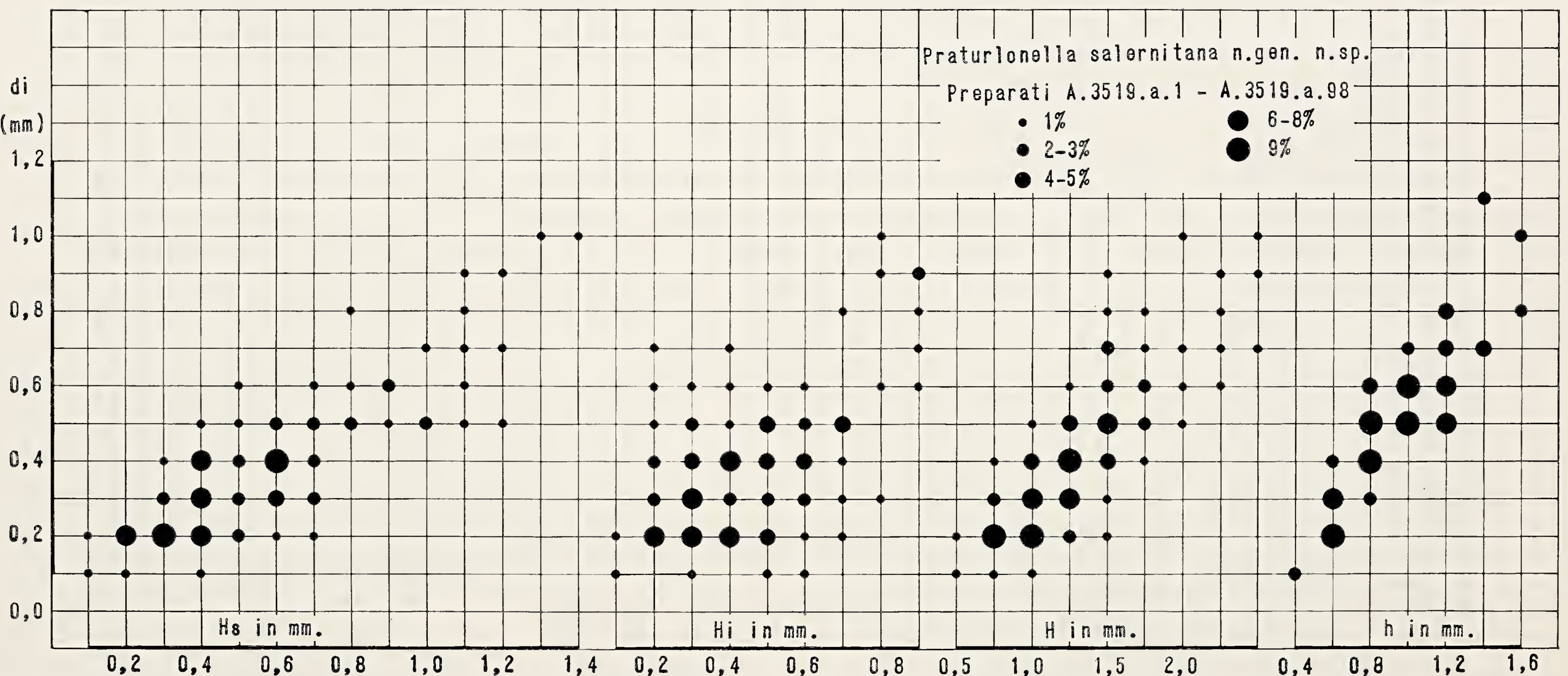

Praturlonella salernitana n.gen. n.sp.
Preparati A.3519.a.1 - A.3519.a.98
1%
2-3%
4-5%
6-8%
9%
di
(mm)
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
Hs in mm.
Hi in mm.
H in mm.
h in mm.
0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2 1,4
0,2 0,4 0,6 0,8
0,5 1,0 1,5 2,0
0,4 0,8 1,2 1,6

FIG. 5. — *Praturlonella salernitana*. Variabilità dell'altezza della porzione superiore dell'articolo (*Hs*), dell'altezza della porzione inferiore dell'articolo (*Hi*), dell'altezza totale dell'articolo (*H*), della distanza fra i verticilli (*h*), in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*). Il diagramma tiene conto anche del numero di individui su cui sono state accertate le singole variabilità.

1) Nella porzione estrema sinistra della figura è riportata la variabilità dell'altezza della porzione superiore dell'articolo (*Hs*) in funzione del diametro della porzione inferiore dell'articolo (*di*), tenendo conto del numero di individui espresso in %. Per questo parametro l'indagine si basa su 155 articoli.

2) Nella porzione mediana sinistra della figura è riportata la variabilità dell'altezza della porzione inferiore dell'articolo (*Hi*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*), tenendo conto del numero di individui espresso in %. Per questo parametro l'indagine si basa su 155 articoli

3) Nella porzione mediana destra della figura è riportata la variabilità dell'altezza totale dell'articolo (*H*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*), tenendo conto del numero di individui espresso in %. Per questo parametro l'indagine si basa su 260 articoli.

4) Nella porzione estrema destra della figura è riportata la variabilità della distanza fra i verticilli (*h*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*), tenendo conto del numero di individui espresso in %. Per questo parametro l'indagine si basa su 53 esemplari con due o più articoli sovrapposti.

Caratteri generali della calcificazione. La calcificazione del tallo è rappresentata da una robusta incrostazione che interessa tanto il sifone centrale quanto i rami. L'incrostazione dà luogo, in particolare, ad una successione di segmenti (articoli) grossolanamente imbutiformi, facilmente isolabili l'uno dall'altro, sovrapposti, la cui altezza indico con *H* (Fig. 3); i segmenti sono ampiamente imbottigliati l'uno nell'altro e costituiti da due porzioni:

1) una porzione inferiore, di altezza *Hi*, corrispondente in prima approssimazione, allo spazio tra due verticilli e che perciò si riferisce all'incrostazione del sifone centrale;

2) una porzione superiore la cui altezza indico con *Hs*, che interessa soltanto i rami di un verticillo.

La porzione inferiore di un segmento è costituita da un manicotto sottile che solo approssimativamente ha forma cilindrica; più esattamente il suo vano interno si ristringe lievemente e più o meno gradualmente verso l'alto (intusannulazione) in corrispondenza dell'inizio della parte superiore del segmento, cioè in corrispondenza dell'inserzione dei rami del verticillo; l'intusannulazione, appena accennata nei talli più giovani, si fa più evidente con la crescita. Di pari passo col restringimento del vano interno, si verifica anche un aumento, altrettanto modesto, dello spessore di questa porzione dell'articolo.

L'altezza della porzione inferiore dell'articolo non corrisponde esattamente alla distanza tra due verticilli, ma è più o meno sensibilmente inferiore a seconda dello stadio ontogenetico del tallo. Ciò è dovuto al fatto che l'incrostazione della porzione inferiore dei rami del verticillo immediatamente sottostante viene a contatto (o quasi) col sifone centrale per un'altezza proporzionale all'età del tallo, limitando così il protrarsi verso il basso della porzione inferiore dell'articolo successivo (Figg. 9-13). L'intervallo verticale, lungo il quale l'incrostazione prossimale dei rami tocca il sifone centrale, è funzione dell'inclinazione dei rami stessi la quale dipende, come vedremo, dallo stadio ontogenetico degli esemplari.

Le dimensioni e la forma esatta degli articoli variano considerevolmente a seconda dell'età; ciò è anche una conseguenza del fatto (vedi in seguito) che, all'aumentare dell'età del tallo, i pori di uno stesso verticillo assumono inclinazioni diverse più o meno regolarmente alternanti.

Negli esemplari giovanili al primo e al secondo stadio di sviluppo, che rappresentano circa il 30 % della popolazione, l'altezza totale degli articoli varia tra 0, 5-1, 5 mm. L'altezza della porzione superiore dell'articolo varia tra 0,1-0,7 mm e più frequentemente tra 0,2-0,3 mm. Il diametro interno della porzione inferiore dell'articolo, misurato in corrispondenza del vano

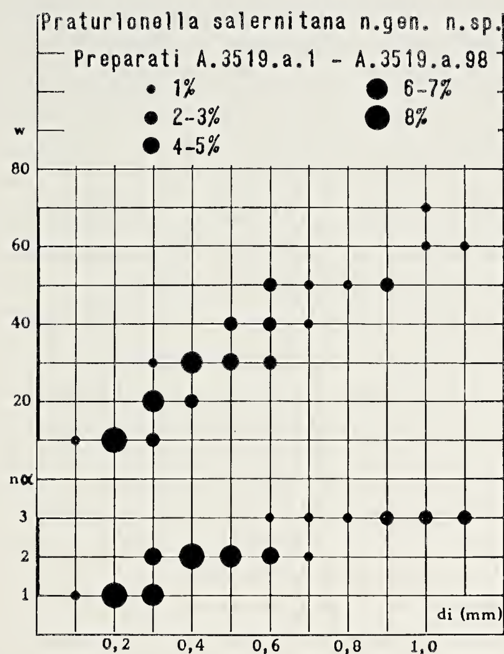


Fig. 6. — *Praturlonella salernitana.* Variabilità del numero di inclinazioni dei pori nell'ambito di ciascun verticillo (*nα*) e del numero di pori per verticillo (*w*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*). Il numero di pori per verticillo è stato misurato direttamente oppure è stato dedotto con metodi grafici a partire da sezioni oblique (vedi pagg. 18-19, 21). Dagli stessi articoli da cui si è ricavato il numero di pori per verticillo, è stato dedotto anche il numero di inclinazioni nell'ambito dello stesso verticillo. Il diagramma tiene anche conto del numero di individui su cui sono state accertate le singole variabilità.

L'indagine è stata svolta su 60 articoli.

Nella porzione inferiore della figura è riportata la variabilità del numero delle inclinazioni dei pori nell'ambito del medesimo verticillo (*nα*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (e/o del diametro della cavità interna molto prossima a detto diametro), tenendo conto del numero di individui espresso in %.

Nella porzione superiore della figura è riportata la variabilità del numero di pori per verticillo (*w*) in funzione del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (*di*) (e/o del diametro della cavità interna molto prossima a detto diametro), tenendo conto del numero di individui espresso in %.

prossimale dei pori, varia tra 0,1-0,3 mm. La larghezza della porzione superiore dell'articolo varia fra 0,4-1,2 mm. La lunghezza della porzione inferiore dell'articolo varia tra 0,1-0,8 mm. Il diametro interno della porzione inferiore dell'articolo, misurato in corrispondenza della parte mediana della sua lunghezza, varia fra 0,1-0,3 mm e con maggior frequenza è di 0,2 mm.

Negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo, che rappresentano il 55 % della popolazione, l'altezza totale dell'articolo varia fra 0,75-2,0 mm. L'altezza della porzione superiore dell'articolo varia tra 0,3-1,2 mm e con maggior frequenza fra 0,4-0,5 mm. Il diametro interno della porzione superiore dell'articolo, misurata in corrispondenza del vano prossimale dei pori, varia fra 0,2-0,5 mm. La larghezza della porzione superiore dell'articolo varia tra 0,6-1,8 mm. La lunghezza della porzione inferiore dell'articolo varia fra 0,2-1,0 mm. Il diametro interno della porzione inferiore dell'articolo, misurato in corrispondenza della parte mediana della sua lunghezza, varia tra 0,3-0,6 mm e con maggior frequenza è di 0,3.

Negli esemplari adulti, che rappresentano il 15 % della popolazione, l'altezza totale degli articoli varia tra 1,25-2,5 mm. L'altezza della porzione superiore dell'articolo varia tra 0,5-1,4 mm e più frequentemente fra 0,7-1,0 mm. Il diametro interno della porzione superiore dell'articolo, misurato in corrispondenza del vano prossimale dei pori, varia fra 0,5-0,8 mm. La larghezza della porzione superiore dell'articolo varia fra 1,2-2,2 mm. La lunghezza della porzione inferiore dell'articolo varia fra 0,2-1,0 mm. Il diametro interno della porzione inferiore dell'articolo, misurato in corrispondenza della parte mediana della sua lunghezza, varia fra 0,6-1,0 mm e con maggior frequenza fra 0,6-0,8 mm.

Distribuzione dei pori. I pori sono disposti in verticilli (euspondili) semplici e notevolmente distanziati fra loro: ciò rende difficile stabilire se i pori di verticilli successivi siano in continuità oppure in alternanza; tuttavia è ragionevole supporre che, a causa dell'elevato numero di pori per verticillo, non sarebbe comunque possibile riscontrare alcuna delle due alternative menzionate. La distanza tra i verticilli varia complessivamente tra 0,4-1,6 mm; essa dipende soprattutto dallo stadio ontogenetico degli individui e, solo in misura subordinata, dalla variabilità che presentano esemplari della stessa età (Fig. 5).

In particolare, negli esemplari giovanili al primo e al secondo stadio di sviluppo, la distanza tra i verticilli varia tra 0,4-0,8 mm. I valori più bassi riscontrati in questi esemplari sono però superiori a quelli che si verificarono in realtà; questi ultimi non si sono potuti accertare perché la

calcificazione degli individui si disgrega in articoli con una facilità tanto maggiore quanto minori erano le dimensioni degli individui. La distanza tra i verticilli negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo varia tra 0,6-1,2 mm, e in quelli adulti tra 0,8-1,6 mm.

Stabilire quale sia il numero di rami per verticillo per i vari stadi ontogenetici (cioè in funzione del diametro del sifone centrale) è una operazione piuttosto difficile: la difficoltà è dovuta alla particolare forma degli articoli e soprattutto allo svasamento della porzione superiore di essi (l'unica in cui sono ubicati i pori) nella parte alta. Questo parametro, infatti, sarebbe misurabile esattamente soltanto utilizzando sezioni trasversali o subtrasversali passanti per l'attacco del verticillo: è solo in questo piano che il numero dei pori può essere correlato esattamente con il diametro interno. Poiché questi tipi di sezioni sono del tutto occasionali si è ricorso, al fine di fornire dei dati utili, anche se approssimati, a sezioni trasversali e subtrasversali passanti per la parte più bassa della porzione superiore dell'articolo; inoltre si è ricorsi anche a sezioni oblique in cui il taglio decorre, però, anche nella porzione inferiore dell'articolo successivo.

Le sezioni trasversali e subtrasversali, di cui si è detto, sono riconoscibili per il fatto di presentarsi come corone circolari o lievemente ellittiche che racchiudono uno, due, tre o più anelli concentrici di vani (sezioni di pori) circolari, subcircolari o ellittici (settore *E* di Figg. 14-16); quelle oblique sono riconoscibili per contenere un uguale numero di semianelli di vani analoghi.

Le sezioni trasversali e subtrasversali, passanti per la parte mediana o submediana della porzione superiore dell'articolo sono individuabili perché si presentano, invece, come corone circolari o lievemente ellittiche limitate marginalmente da una festonatura corrispondente al taglio della porzione distale aperta dei pori (settore *F* di Figg. 14-15). Esemplari adulti tagliati trasversalmente nella porzione più alta dell'articolo, non mostrerebbero la detta festonatura; tuttavia, l'elevato apparente diametro della cavità interna di queste corone circolari denuncia, però, la loro vera entità e le fa trascurare ai fini delle valutazioni in oggetto (settore *G* delle Figg. 15-16).

Gli articoli degli esemplari giovanili al primo stadio di sviluppo, in cui cioè i pori hanno tutti la stessa inclinazione, anche se tagliati ad altezza piuttosto elevata rispetto al verticillo, mostrerebbero un'unica corona di pori circolari; tuttavia, a causa della forte inclinazione dei rami, l'errore che si commette nello stabilire il rapporto tra il numero di rami e il diametro del sifone centrale è, in prima approssimazione, trascurabile.

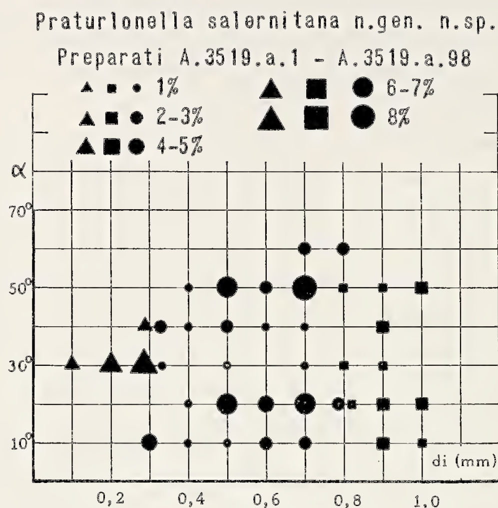


FIG. 7. — *Praturlonella salernitana.* Variabilità del valore della inclinazione (α) dei pori nell'ambito del medesimo verticillo in funzione del diametro del sifone centrale (*di*). I triangoli si riferiscono a valori riscontrati in verticilli con pori aventi una sola inclinazione (talli giovanili al primo stadio di sviluppo) o due inclinazioni prossime tra loro (talli giovanili al secondo stadio di sviluppo). I cerchi si riferiscono a valori riscontrati in verticilli con pori aventi due inclinazioni ben distinte (talli giovanili al terzo stadio di sviluppo). I quadrati si riferiscono a valori riscontrati in verticilli con pori aventi tre o più ordini di inclinazioni (talli adulti). Il diagramma tiene conto anche del numero di articoli espresso in % su cui è stata accertata la variabilità; per qualche discordanza tra questo diagramma e quello di fig. 6, si rimanda a pag. 23. L'indagine è stata svolta su 43 articoli in sezione longitudinale.

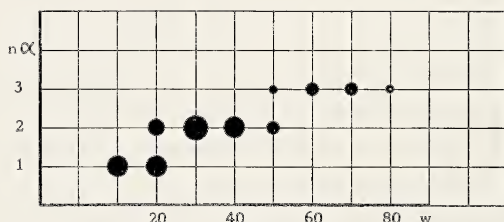


FIG. 8. — *Praturlonella salernitana.* Variabilità del numero di inclinazioni dei pori nell'ambito del medesimo verticillo (*n*α) in funzione del numero di pori per verticillo (*w*). Il diagramma tiene anche conto del numero di articoli su cui è stata accertata la variabilità. Gli intervalli di percentuale sono gli stessi di quelli del diagramma di fig. 7. Per questo parametro l'indagine si è basata su 93 articoli.

Anche se i dati ricavati hanno un valore approssimato, essi permettono di affermare che il numero di pori per verticillo varia a seconda dell'età dell'esemplare; inoltre, che esso, pur presentando una certa variabilità nell'ambito di ogni stadio ontogenetico, cresce piuttosto regolarmente dagli esemplari più giovani (quelli cioè con diametro interno della porzione inferiore dell'articolo minore) a quelli adulti (quelli cioè in cui il diametro della porzione inferiore dell'articolo assume valori maggiori).

Considerando globalmente la popolazione nel suo complesso, il numero dei pori per verticillo varia da 8 a 70 (80?). Più esattamente negli esemplari giovanili al primo e al secondo stadio di sviluppo esso varia approssimativamente tra 8 e 20; negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo varia approssimativamente tra 20 e 50; negli esemplari adulti varia approssimativamente tra 50 e 70 (80?).

Inclinazione dei pori. I pori di uno stesso verticillo presentano solo in una minoranza di casi tutti la stessa inclinazione; più frequentemente si dispongono secondo due, tre o, raramente, più inclinazioni. L'inclinazione è stata misurata lungo la porzione mediana tubolare, più estesa dei pori e, nel caso di pori lievemente ondulati, nella porzione (generalmente quella iniziale) che presentava una inclinazione costante per un tratto maggiore. Il numero delle inclinazioni, riscontrabili nell'ambito di uno stesso verticillo, cresce direttamente in funzione del diametro interno, che qui è assunto come un indice dell'età degli esemplari.

In base alle osservazioni compiute, sembra che, con il crescere dell'età del tallo, cioè al crescere del diametro del sifone centrale, crescono il numero di pori per verticillo (Fig. 6, parte alta) e il numero delle inclinazioni dei pori nell'ambito di ogni verticillo (Fig. 6, parte bassa). Inoltre, l'alternanza delle inclinazioni dei pori di un verticillo tende a farsi sempre più irregolare col procedere dell'ontogenesi.

Negli esemplari giovanili al primo stadio di sviluppo, il cui diametro interno è di circa 0,1 mm, i pori presentano un'inclinazione prossima a 30° (Fig. 7).

Negli esemplari giovanili al secondo stadio di sviluppo, il cui diametro interno varia tra 0,2-0,3 mm, i pori di uno stesso verticillo presentano due inclinazioni diverse molto prossime tra loro alternantisi piuttosto irregolarmente: una di circa 25° e l'altra di circa 35° (Fig. 7).

Negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo, il cui diametro interno varia tra 0,3-0,6 mm, i pori di uno stesso verticillo assumono due inclinazioni differenti più o meno regolarmente alternanti: una di circa 40-50° e l'altra di circa 20° (Fig. 7).

Nella maggior parte degli esemplari adulti, il cui diametro interno varia tra 0,6-1,0 mm, i pori di uno stesso verticillo assumono tre o più inclinazioni differenti più o meno regolarmente o irregolarmente alternanti. Quando sono presenti tre inclinazioni queste assumono i seguenti valori: una di circa 50-60°, un'altra di circa 20° e un'altra ancora di circa 10° (Fig. 7); quando sono presenti più di tre inclinazioni, l'alternanza si fa sempre meno regolare fino al punto che in alcuni esemplari, in cui si sono riscontrate dimensioni molto elevate, cessa qualsiasi regolarità e i pori di uno stesso verticillo presentano una molteplicità di inclinazioni che da poco più di 90° si spinge fin quasi a 10°.

In particolare, negli esemplari adulti, si nota che i pori aventi le due inclinazioni minori non sono, in realtà, divergenti nella loro porzione inferiore, ma risultano, invece, contigui e paralleli per circa la metà della loro lunghezza; subito dopo questo tratto, però, i pori divergono tra loro assumendo le inclinazioni differenti di cui si è detto. È per questo motivo che i tagli subtrasversali che interessano contemporaneamente la porzione mediana e quella superiore di un articolo (senza interessare, perciò, i pori ad inclinazione maggiore) presentano su di un lato della sezione (quello più basso) un'unica linea di pori, mentre al lato opposto ne presentano due (Tav. XVII, Fig. 1).

La presenza di pori con inclinazione differente è messa in evidenza in numerose sezioni longitudinali in cui è possibile seguire per un tratto notevole l'andamento dei pori stessi (vedi per esempio Tav. IX, Fig. 11; Tavv. X-XI; Tav. XII, Fig. 2, porzione superiore della figura; Tav. XIII, Fig. 3).

Il fatto che i pori con inclinazione differente facciano parte di uno stesso verticillo è messo in evidenza soprattutto dalle sezioni assiali lievemente oblique che interessano la porzione prossimale dei pori immediatamente successivi Tav. IX, Fig. 11; Tav. X, Figg. 4-6; Tav. XI, Figg. 1-2, 5-6; Tav. XII, Fig. 2); questo fenomeno è messo in evidenza anche dalle sezioni trasversali e subtrasversali, passanti per l'attacco del verticillo, nelle quali le porzioni prossimali dei pori, proprio a causa delle diverse inclinazioni, danno luogo a piccoli vani, più o meno regolarmente alternanti, alcuni più allungati ed altri meno allungati (Tav. I, Fig. 11; Tav. III, Fig. 13).

Una volta che si è dimostrato che nella specie in esame i pori di uno stesso verticillo hanno inclinazioni differenti, stabilire il numero delle inclinazioni dei pori di un verticillo richiede molta attenzione soprattutto se si esaminano sezioni longitudinali. In questi casi la difficoltà è dovuta sia al fatto che gli assi dei pori ad inclinazione differente giacciono

in piani verticali diversi, sia al fatto che i rami, nella loro porzione tubolare esterna (non quella corticale), divergono tra loro per cui le singole calcificazioni che li rivestono vengono ad isolarsi l'una dall'altra. Ciò determina, tra le calcificazioni tubolari delle porzioni esterne dei rami, la presenza di vani aperti verso l'esterno che, tagliati parallelamente all'asse del tallo, possono essere confusi con sezioni marginali della porzione distale di pori ampiamente aperti verso l'esterno (Tav. XI, Figg. 1-3; Tav. XII, Fig. 1; Tav. XVII, Fig. 4, alcuni sono stati indicati con frecce). Gli inconvenienti di interpretazione che derivano da questi falsi pori sono aggravati dal fatto che la mucillagine (impregnata di calcare), a luoghi più abbondante, di qualche ramo meno inclinato, può proiettarsi verso il basso congiungendosi con quella di un ramo più inclinato; ciò conduce alla formazione di lamelle calcaree, più o meno verticali e più o meno radiali, interposte nel vano prima detto: lamelle che simulano, nelle sezioni oblique e tangenziali, dei pori. Che non si tratti, però, di veri pori è desumibile dalla forma particolare di questi vani i quali sono delimitati da superfici meno regolari di quelle che competono alle sezioni dei pori (Tav. XVI, Fig. 2 indicata con una freccia; Tav. XVII, Figg. 2-6; Fig. 14 *G* del testo).

Le difficoltà di stabilire il numero delle inclinazioni dei pori di un verticillo crescono al crescere del numero delle inclinazioni. Non è facile, infatti, trovare sezioni longitudinali che denuncino con immediatezza la presenza di tre o più inclinazioni (Tav. X, Fig. 1, lato destro; Tav. XII, Fig. 2, lato sinistro dell'articolo superiore).

Il numero delle inclinazioni di pori si lascia accertare, invece, con relativa facilità, nelle sezioni oblique che interessano la porzione superiore dell'articolo a partire dalla sua parte più bassa.

Nelle Figg. 6, 8, che illustrano le relazioni fra i parametri citati, risulta una certa discordanza quando si esamina il modo di variare del numero delle inclinazioni dei pori di un verticillo in funzione del diametro del sifone centrale (porzione inferiore di Fig. 6 e Fig. 8). in Fig. 8 il passaggio tra due e tre inclinazioni di pori si verifica in corrispondenza del diametro del sifone centrale pari a 0,8 mm; nella Fig. 6, che è quella da ritenersi più valida, invece, questo passaggio si verifica in corrispondenza di diametro del sifone centrale pari a 0,6-0,7 mm. La discordanza è da attribuire al fatto che, per la realizzazione della Fig. 8, sono state utilizzate soltanto sezioni longitudinali le quali (vedi in seguito) non sempre permettono di accertare il numero delle inclinazioni dei pori di un verticillo.

Forma e dimensione dei pori. In *Praturlonella salernitana*, quale che sia lo stadio ontogenetico, ogni poro è divisibile in tre porzioni:

1) una porzione prossimale, d'attacco al sifone centrale, brevissima e molto sottile, approssimativamente cilindrica che forma con l'asse centrale un angolo molto elevato e, comunque, sempre maggiore di quello relativo alle porzioni restanti del poro. La sezione trasversale di questa porzione del ramo è compresa fra 0,008-0,08 mm: i valori minori si riscontrano negli esemplari più giovani, mentre quelli più elevati negli esemplari adulti;

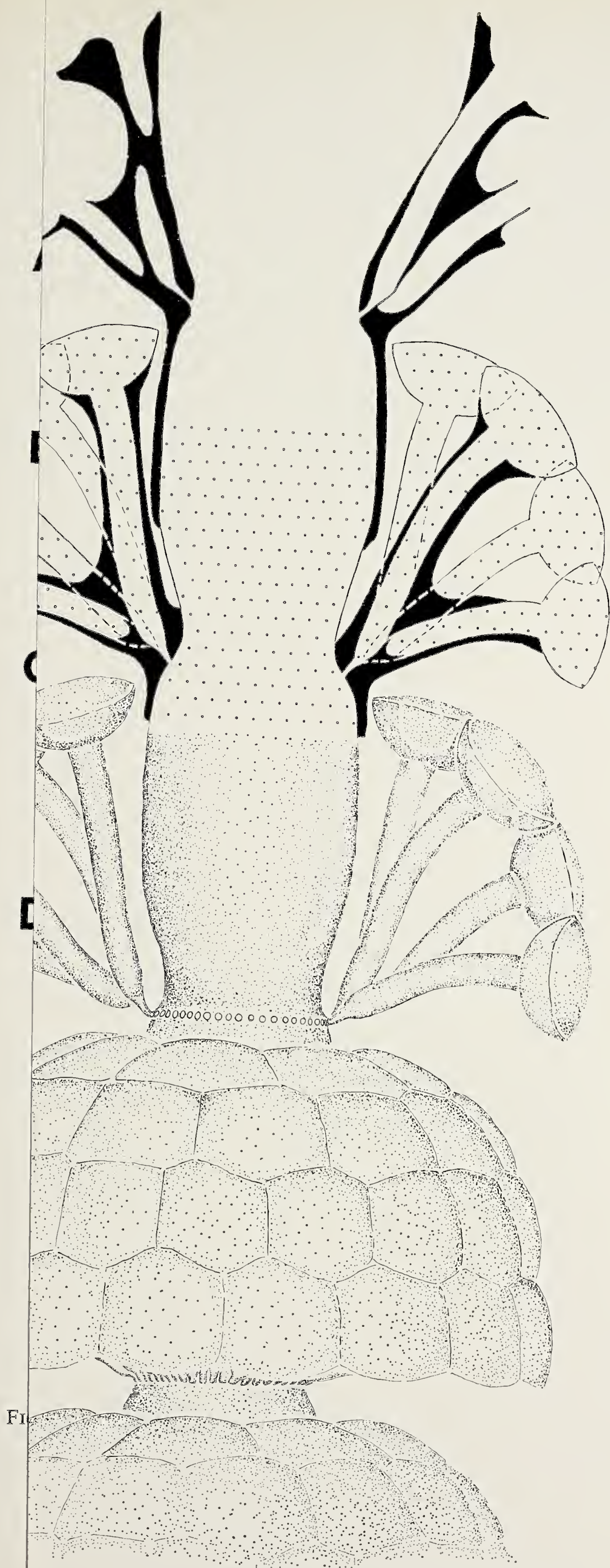
2) una porzione mediana, di forma tubolare (o, tutta al più, di ampiezza molto lievemente crescente), che coincide praticamente con la lunghezza del poro rappresentandone almeno 3/4. Questa porzione forma un angolo variabile rispetto all'asse del tallo a seconda dello stadio ontogenetico degli esemplari e, a parità di stadio ontogenetico, a seconda dell'inclinazione dei pori del verticillo (vedi inclinazione e distribuzione dei pori). Negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo ed in quelli adulti si nota che lo sviluppo longitudinale della porzione del poro è sensibilmente più breve nei pori con inclinazione maggiore (più prossimi all'orizzontale) rispetto a quelli con inclinazione minore.

L'ampiezza della sezione trasversale della porzione mediana dei pori varia fra 0,025-0,1 mm negli esemplari giovanili al primo ed al secondo stadio di sviluppo; varia fra 0,025-0,15 mm negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo e fra 0,075-0,175 mm negli esemplari adulti; in alcuni esemplari particolarmente grandi che presentano più di tre valori di inclinazioni, si sono riscontrati valori compresi fra 0,16-0,19 mm;

3) una porzione distale che si svasa velocemente verso l'esterno, assumendo, per lo più, la forma di coppa. L'asse di questa porzione, piuttosto breve del poro, ha quasi sempre un'inclinazione che, per quanto lievemente, è maggiore di quella della porzione mediana. Il poro, cioè, nel suo complesso, presenta un flesso sensibile ad ognuna delle estremità.

Negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo ed in quelli adulti, questa porzione distale a forma di coppa manca nei pori con inclinazione maggiore (cioè in quelli più prossimi all'orizzontale); ciò è da attribuire, secondo me, ad assenza di mucillagine impregnabile di calcare e non al fatto che il ramo fosse sprovvisto di questa importante porzione distale assimilatrice.

L'ampiezza distale di questa porzione del poro varia a seconda dell'ontogenesi e, a parità di stadio ontogenetico, a seconda dell'inclinazione dei pori. In particolare essa è di circa ? 0,05-0,2 mm negli esemplari giovanili al primo e al secondo stadio di sviluppo; è di circa 0,1-0,4 mm



A

B

C

D



FIG. 9.



FIG. 10.

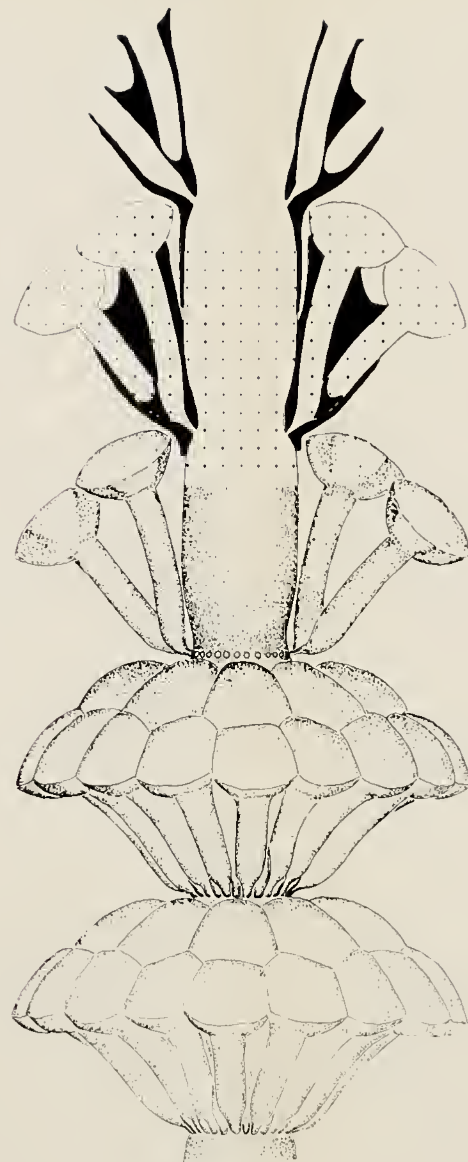


FIG. 11.



FIG. 12.



FIG. 13.

FIGG. 9-13. — *Praturlonella salernitana*. Ricostruzione del tallo. In *D* il tallo è visto dall'esterno. In *C* sono rappresentati, sui lati della figura, i rami per intero; nella porzione centrale è rappresentato il sifone centrale con i punti di inserzione dei rami. In *B* sono rappresentati, in sezione, il sifone, i rami e la calcificazione. In *A* è rappresentata solo la calcificazione. (Ingrandimento: circa 37,5 x).

Fig. 9: tallo giovanile al primo stadio di sviluppo.

Fig. 10: tallo giovanile al secondo stadio di sviluppo.

Fig. 11: tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo.

Fig. 12: tallo adulto con tre inclinazioni dei pori nell'ambito di un verticillo.

Fig. 13: tallo adulto con più di tre inclinazioni dei pori nell'ambito di un verticillo.

negli esemplari giovanili al terzo stadio di sviluppo; di circa 0,2-0,6? mm negli esemplari adulti.

Organi di riproduzione e funzione dei rami. Non si sono riscontrati, all'interno degli articoli, elementi che permettono di pensare che gli organi riproduttori fossero ubicati all'interno del sifone centrale. Pur non escludendo radicalmente questa ipotesi (organi di riproduzione endospori), sembra più probabile che i rami svolgessero simultaneamente tanto la funzione assimilatrice quanto la funzione riproduttiva: la prima sarebbe stata svolta dalla porzione distale, non calcificata dei rami (cortex), la seconda sarebbe stata svolta dalla restante porzione del ramo cui la calcificazione assicurava una certa protezione. Sembrano confermare questa ipotesi alcuni esemplari che mostrano, all'interno della porzione mediana dei pori, corpi cavi di forma ellissoidica allungata dalle pareti relativamente robuste: essi si presentano, infatti, circolari nella sezione trasversale del ramo (Tav. IV, Fig. 5; Tav. VII, Fig. 1; Tav. VIII, Fig. 2; Tav. XV, Figg.1, 3-4), ellittici allungati nelle sezioni longitudinali (Tav. XV, Figg. 2, 4). Questi corpi risultano separati, dal poro che li contiene, da una sottilissima intercapedine e presentano una cavità interna riempita dalla matrice della roccia; essi potrebbero rappresentare delle cisti o, più probabilmente, a causa delle loro dimensioni, dei contenitori di cisti.

Praturlonella salernitana non mostra traccia di capillari assimilatori, né la robusta incrostazione del sifone centrale fa ritenere probabile che ve ne siano stati. È ragionevole supporre, perciò, che l'unico mezzo con cui la pianta svolgeva la funzione assimilatrice fosse costituita dall'estremità distale dei rami floiofori, cioè dalle sue fasce corticali successive.

Assumendo come elemento di riferimento la superficie assimilatrice di un cortex cilindrico continuo di diametro pari a quello esterno della porzione superiore degli articoli di *Praturlonella salernitana* (*Ds*), si è voluto accertare il rapporto tra la detta superficie cilindrica e quella delle fasce corticali della nuova specie nei suoi vari stadi di sviluppo. Per questo calcolo (basato sulle dimensioni più frequenti dei talli di *Praturlonella* nei vari stadi di sviluppo) la superficie di un ideale cortex cilindrico di altezza pari alla distanza tra due verticilli (*h*) di *Praturlonella* è stata confrontata con la superficie della fascia corticale relativa ad un verticillo della nuova specie.

La superficie corticale di ogni verticillo negli esemplari giovanili ai vari stadi di sviluppo e in quelli adulti con solo tre inclinazioni dei pori nell'ambito di un verticillo è stata ricavata moltiplicando la superficie distale di ciascun poro per il numero di pori per verticillo. La superficie

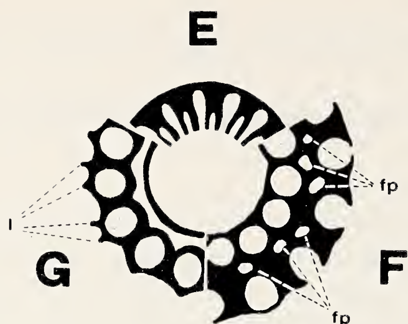


Fig. 14.

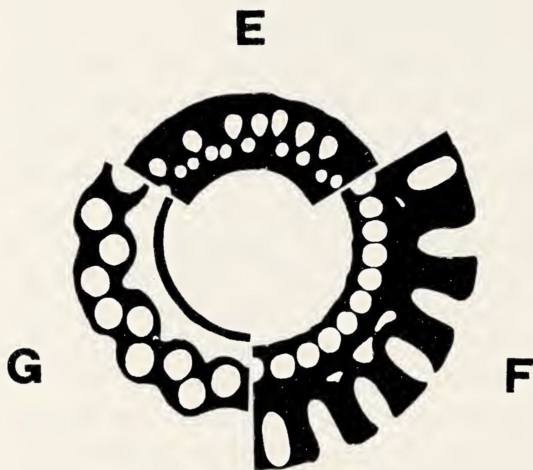


Fig. 15.

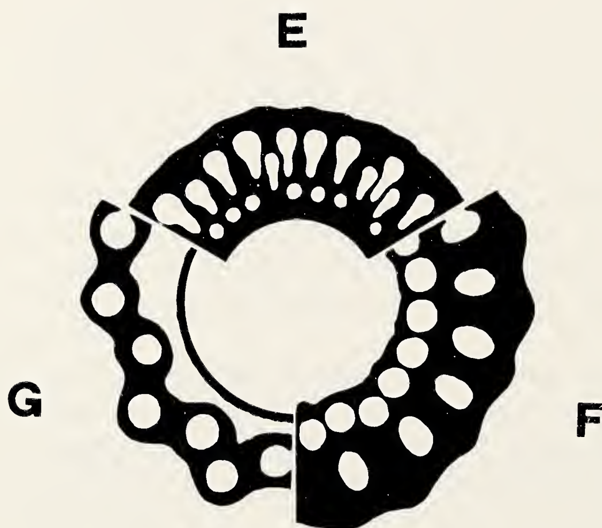


Fig. 16.

Figg. 14-16. — *Praturlonella salernitana.* Distribuzione schematica dei pori e della calcificazione di sezioni trasversali della parte superiore dell'articolo di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo (Fig. 14), di un tallo adulto con tre inclinazioni dei pori nell'ambito di uno stesso verticillo (Fig. 15) e di un tallo adulto con più di tre inclinazioni dei pori per verticillo (Fig. 16).

In *E* la sezione passa per i punti di inserzione dei rami sul sifone centrale (Fig. 14); nelle Figg. 15-16 la sezione decorre poco al di sopra.

In *F* è schematizzata una sezione del tratto mediano di questa porzione dell'articolo.

In *G* la sezione decorre nella parte più alta dell'articolo.

Con *fp* sono stati indicati i « falsi pori » che vengono a determinarsi dalla calcificazione di rami contigui rispetto ai vani stessi. Con *l* sono state indicate le lamelle calcificate che si dipartono dalla parete calcificata di alcuni pori. (Ingrandimento: circa 37,5 x).

distale di ciascun poro, supposta limitata da un esagono regolare, è stata calcolata determinando la superficie del cerchio di diametro pari all'ampiezza media riscontrata in sezione assiale e, successivamente, calcolando la superficie dell'esagono inscritto nella circonferenza.

Negli esemplari adulti con più di tre inclinazioni dei pori, poiché le fasce corticali sono assimilabili a superfici emitoroidali a sezione ellittica (un quarto di ellisse), l'area di ogni fascia è stata determinata con il seguente integrale:

$$S = \pi \int_{0}^{Hs} \left[\frac{di}{\sqrt{1 - \frac{x^2}{Hs^2}}} + (Ds - di) \right] \sqrt{1 - \frac{C^2 x^2}{Hs^4}} \, dx \qquad \text{dove:}$$

di uguale al diametro interno della porzione inferiore dell'articolo;
Ds uguale al diametro esterno della porzione superiore dell'articolo;
Hs altezza della porzione superiore dell'articolo. C^2 è uguale a $Hs^2 + - (Ds - di)^2/4$.

Dai calcoli eseguiti è emerso che, negli esemplari giovanili al primo stadio di sviluppo, la superficie assimilatrice compresa fra i punti di attacco di due verticilli è circa 1/10 della superficie corticale cilindrica di confronto; negli esemplari giovanili al secondo e al terzo stadio di sviluppo è rispettivamente di circa 1,7/10 e 6,7/10; negli esemplari adulti con tre inclinazioni dei pori è di 10/10 mentre in quelli con più di tre inclinazioni dei pori è di circa 12/10.

In conclusione, col procedere dell'ontogenesi la pianta era in grado di assolvere in misura sempre migliore all'assimilazione e negli esemplari adulti, in particolare, il numero e la disposizione dei rami determinavano condizioni di assimilazione ancora più vantaggiose di quelle relative ad un tallo di pari diametro con cortex cilindrico e continuo.

Ricostruzione del tallo. Numerosi caratteri che riguardano la ricostruzione del tallo sono stati illustrati nelle pagine precedenti per cui non verranno presi in considerazione una seconda volta in questo paragrafo: mi riferisco all'andamento della calcificazione, alla distribuzione e inclinazione dei pori e quindi dei rami, alla forma dei pori (e quindi dei rami) e ai valori dimensionali delle varie parti del tallo. In questo paragrafo, perciò, mi riferisco alla morfologia complessiva del tallo, cercando di formulare delle ipotesi che spieghino le morfologie abbastanza dissimili che presentano gli individui della specie in esame.

In paragrafi precedenti (inclinazione dei pori, organi di riproduzione e funzione dei rami) si è messa in evidenza che, negli individui esaminati, tutti di una stessa popolazione, all'aumentare del diametro del sifone centrale (diametro interno della porzione inferiore degli articoli) si accompagna, in modo direttamente proporzionale, la variazione degli altri parametri più significativi del tallo: numero di pori per verticillo, numero delle inclinazioni dei pori, ecc.

Sulla variabilità delle dimensioni degli individui osservati, si possono fare due ipotesi:

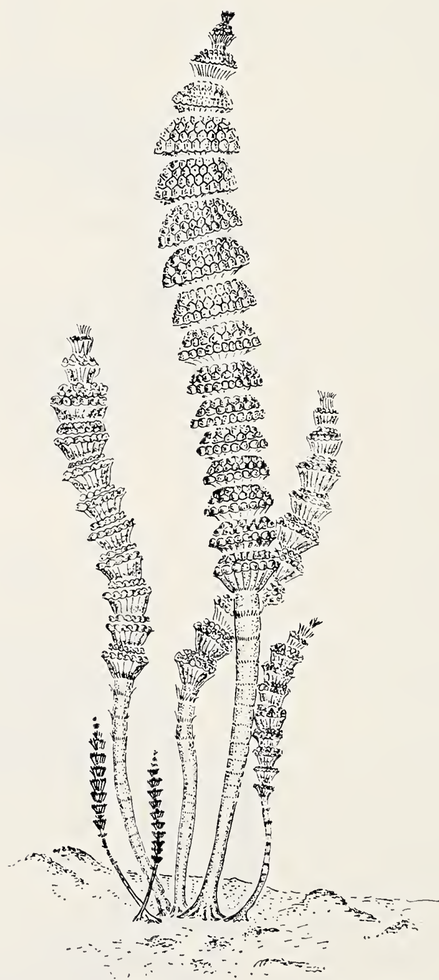


Fig. 17. — *Praturlonella salernitana.* Disegno schematico che illustra un gruppo di talli in vari stadi di sviluppo. (Ingrandimento: circa 4 x).

1. gli esemplari esaminati sono tutti individui adulti di una specie che presenta una forte variabilità in quanto alle dimensioni. Questa ipotesi potrebbe essere avvalorata da quanto è osservabile nelle dasicladacee recenti *Neomeris* e *Bornetella* (vedi Valet 1968, pag. 36-37) in cui la calcificazione si instaura solo nello stadio adulto; conseguentemente gli individui potenzialmente fossilizzabili (attraverso la conservazione della calcificazione) non possono essere che esemplari adulti.

2. gli esemplari esaminati sono individui di una stessa specie che aumentano di dimensioni all'aumentare dell'età. In questa ipotesi la calcificazione si manifestava non soltanto negli esemplari adulti, ma anche in quelli più giovani. Anche questa ipotesi è avvalorata da quanto si osserva in alcune desicladacee attuali. In *Acetabularia* (vedi Valet 1968, pag. 44), il sifone centrale calcifica fin dai primi stadi ontogenetici; i verticilli sterili, però, sono caduchi e quelli fertili compaiono e calcificano soltanto nello stadio adulto. In *Halicoryne* i verticilli fertili, dopo un primo stadio di vita dell'alga, risultano calcificati fin dall'inizio della loro formazione quando sono ancora racchiusi a forma di bocciolo (Valet 1968, pag. 41); inoltre i verticilli basali, formatisi per primi, anche se caduchi, sono fortemente calcificati (Valet 1969, pag. 603).

Dopo quanto si è detto, la calcificazione non permette di propendere per alcuna delle due ipotesi formulate per cui, almeno in linea di principio, nessuna di esse può essere esclusa. Tuttavia mi sembra poco probabile che *Praturlonella salernitana* possa soddisfare alla prima ipotesi a causa della variabilità estrema delle dimensioni, del tutto inusitate, che verrebbero ad avere individui di uno stesso stadio ontogenetico. Inoltre le variazioni morfologiche che s'accompagnano all'aumento delle dimensioni (aumento del numero e delle inclinazioni dei rami) sembrano inquadrarsi più ragionevolmente in variazioni ontogenetiche.

È in seguito alla considerazione ora esposta che, nei paragrafi precedenti e nella ricostruzione del tallo di *Praturlonella salernitana*, si è data per scontata la seconda ipotesi e si è parlato di individui giovani al primo, al secondo e al terzo stadio di sviluppo e individui adulti. È evidente che, ove mai l'ipotesi preferita dovesse rivelarsi sbagliata, i termini di « esemplari » rispettivamente « giovanili al primo e al secondo stadio di sviluppo », « giovanili al terzo stadio di sviluppo » e « adulti » si dovrebbero sostituire rispettivamente con quelli di « esemplari » di « piccole », « medie » e « grandi dimensioni ».

In base all'ipotesi assunta, negli individui che raggiungevano lo stadio adulto, la dilatazione trasversale del sifone centrale si accompagnava all'allungamento del tallo, così come si verifica di norma nelle dasicla-

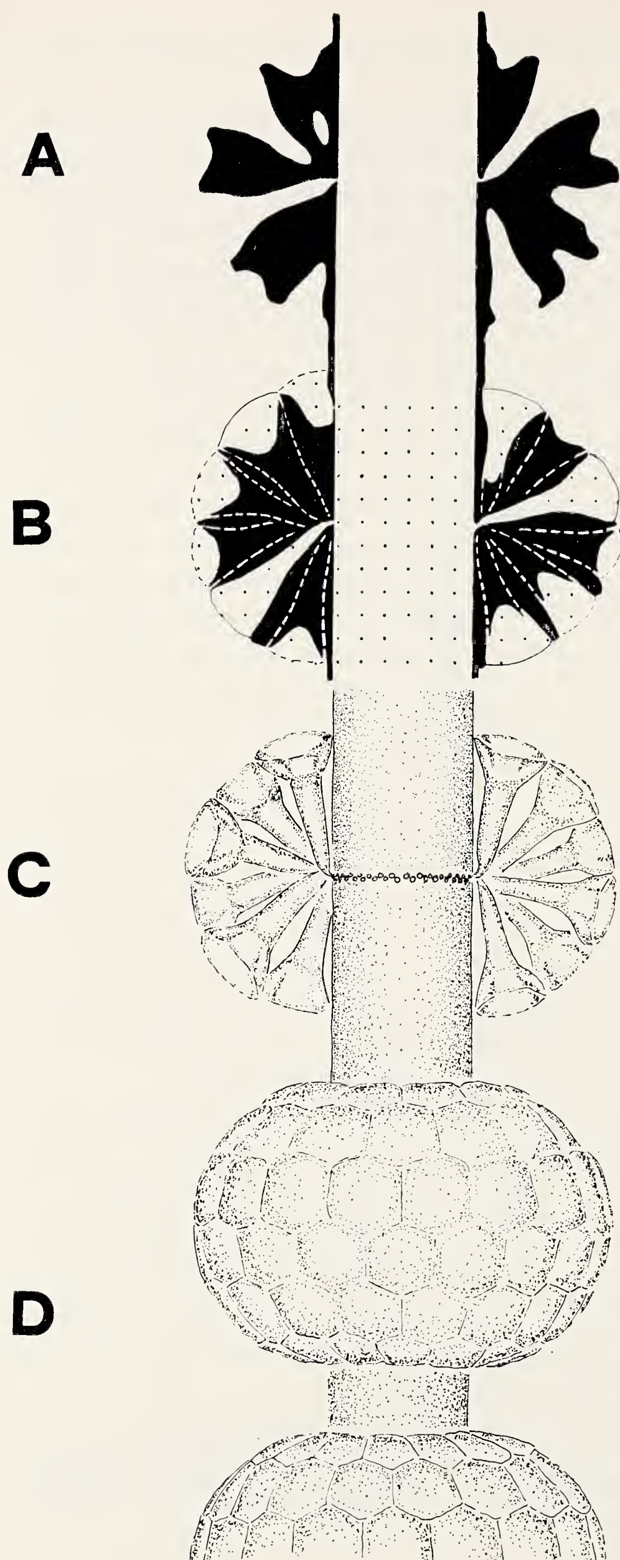


FIG. 18. — *Praturlonella danilovae.* (RADOICIC). Ricostruzione di una porzione di tallo. Per *A, B, C* e *D* valgono le stesse indicazioni fornite in Fig. 9. (Ingrandimento: circa 30 x).

dacee attuali. Peraltro l'aumento del volume del sifone non era ostacolato dalla precedente impregnazione di calcare; questa, infatti, si verifica all'interno della mucillagine in cui si dissolvono le porzioni più esterne delle pareti cellulari dando luogo ad una massa pastosa che non ostacola la crescita dell'alga (SOLMS-LAUBACH 1887; PIA 1912, pag. 31; CHAPMAN 1962, pag. 93-94). I verticilli formatisi per primi e che dovevano portare un numero di rami molto piccolo per quanto fossero calcificati, si staccavano dal tallo così come succede in *Halicoryne.*

Verosimilmente un tallo adulto era costituito da un'asse relativamente lungo, spoglio nella porzione inferiore contrassegnata dalle cicatrici dei verticilli, già staccatisi, degli stadi giovanili.

La parte sommitale del tallo probabilmente non calcificava; essa conteneva allo stato di germogli i verticilli in via di formazione in maniera analoga a quanto si verifica in alcune dasicladacee attuali (*Neomeris, Dasycladus* ecc.).

I poligoni di frequenza, che forniscono la variazione del diametro del sifone in funzione del numero degli individui, danno anche un'idea dell'andamento della mortalità nella popolazione; da essi risulta, in particolare, che la mortalità giovanile era piuttosto alta.

I diagrammi riportati alle Figure 4-8 possono essere utilizzati anche per stabilire l'accrescimento relativo dei parametri biologici più significativi.

Rapporti e differenze. Praturlonella salernitana presenta somiglianze con *Clypeina catinula* CAROZZI 1956 e *Clypeina pejovici* RADOICIC 1969 le quali presentano, pure esse, verticilli distanziati di rami svasantisi verso l'esterno e caratterizzati da due inclinazioni differenti, più o meno regolarmente alternanti, nell'ambito dello stesso verticillo. La nuova specie si differenzia comunque da quelle ora citate per avere pori aperti verso l'esterno e floiofori, mentre in *Clypeina catinula* e *Clypeina pejovici* i pori erano chiusi verso l'esterno e avevano, quindi, presumibilmente, funzione esclusivamente riproduttrice.

Affinità molto più strette si riscontrano tra *Praturlonella salernitana* e *Likanella? danilovae* RADOICIC 1969. Ambedue le specie sono caratterizzate da verticilli semplici e distanziati di rami floiofori che presentano diverse inclinazioni nell'ambito dello stesso verticillo. In realtà, nella Fig. 1 di RADOICIC (1969) i verticilli non appaiono semplici, ma ammucchiati; tuttavia la sig.ra RAJKA RADOICIC, in visita a Napoli nel dicembre 1977, mi diceva che, probabilmente, in *Likanella? danilovae* i punti di attacco dei rami al sifone centrale erano disposti in modo più sem-

plice di quello da Lei figurato e, anche se in modo non regolare, in corrispondenza di uno stesso piano. Anche in *Likanella? danilovae* il sifone centrale è uniformemente incrostato di calcare per cui, conseguentemente, il cortex che si determinava all'estremità distale dei rami verticillati costituiva l'unico modo con cui la pianta svolgeva la funzione assimilatrice. In particolare, assumendo come tallo di riferimento quello della Fig. 1 di Radoicic (1969), le superfici toroidali a sezione semicircolare dei cortex di verticilli successivi di *Likanella? danilovae* presentano un'area pressocché uguale (9,6/10) a quella di un cortex cilindrico avente un diametro trasversale pari a quello massimo delle superfici toroidali prima dette.

L'area della fascia corticale di *Likanella? danilovae* è stata calcolata in modo analogo a quella descritta per i talli adulti di *Praturlonella salernitana* con più di tre inclinazioni dei pori. La formula utilizzata per il calcolo della superficie assimilatrice è data da:

$$S = \pi (D - d) [2 (D - d) + \pi d]$$

dove: d è uguale al diametro della cavità centrale compresa la sottile incrostazione; D è il diametro esterno massimo della porzione verticillata.

Likanella? danilovae non può essere considerata una *Likanella* perché non presenta alcuni caratteri di questo genere (rami tricofori, serie di verticilli, etc.), mentre, per le considerazioni esposte, sembra potersi ascrivere motivatamente al nuovo genere *Praturlonella.*

Praturlonella danilovae (Radoicic) differisce da *Praturlonella salernitana* principalmente per il maggior numero di inclinazioni dei pori di un verticillo (da 0° a 180°) e, di conseguenza, per la forma diversa delle fasce corticali successive; inoltre per l'assenza di intusannulazione, e per l'andamento e per la forma molto più regolare dei pori.

Olotipo. Tav. XII, Fig. 2 (preparato: A.3519.a.76).

Località dei tipi. Pendici W-SW di Monte Vesole, presso il paese di Trentinara in provincia di Salerno, in Campania (Tav. 198 III SE - Trentinara). Più esattamente il campione A. 3519. a è stato raccolto a circa 1700 m ad E di Trentinara, in corrispondenza del Km. 13,900 della strada per Monteforte, a monte della strada e alla quota di circa 630 m, in corrispondenza della linea di displuvio delle pendici occidentali del monte.

Il livello dei tipi fa parte della porzione più alta di una successione stratificata di età paleocenica, dello spessore di circa 170 m, costituita prevalentemente da calcilutiti e calcareniti di colore prevalentemente avana o nocciola e, talora, rosate o grigio chiare. In questa zona il Pa-

leocene è trasgressivo sul Cretacico superiore; la superficie di trasgressione è osservabile subito a monte della strada per Monteforte.

Microfacies del livello dei tipi. La roccia che contiene la popolazione studiata è rappresentata da una calcarenite di colore avana; in essa i clasti sono costituiti esclusivamente da microfossili e, solo occasionalmente, da gusci di piccoli molluschi (lamellibranchi e gasteropodi).

La matrice della roccia è microcristallina, talora in via di ricristallizzazione e/o, in minor parte, ricristallizzata.

I microfossili sono costituiti da alghe verdi dasicladacee e da foraminiferi; tanto le prime quanto i secondi sono abbondanti.

Le dasicladacee sono rappresentate principalmente da *Praturlonella salernitana* e in via del tutto eccezionale da esemplari non determinati.

I foraminiferi sono rappresentati generalmente da forme a guscio porcellanaceo; subordinatamente da forme a guscio agglutinante (*Pseudochrysalidina* e altre *Ataxophragmidae*) e calcarei perforati (« *rotaline* »). I foraminiferi porcellanacei sono costituiti prevalentemente da miliolidi (tra cui *Quinqueloculina* spp.) e peneroplidi; questi ultimi sono costituiti prevalentemente da *Spirolina* spp. e, in via subordinata, da *Peneroplis* sp.

La microfacies degli altri campioni in cui è stata osservata *Praturlonella salernitana* sono simili a quella, già descritta, del livello dei tipi. Si può riscontrare in esse, tuttavia, una certa variabilità nell'abbondanza relativa dei microfossili citati, però, sia questo fatto, sia la comparsa o la scomparsa di qualche forma apparentemente meno caratterizzante, non alterano sostanzialmente il tipo della microfacies che rimane caratterizzata da *Praturlonella salernitana* e dalla frequenza più o meno accentuata dei miliolidi, delle spiroline e delle « rotaline ».

Distribuzione stratigrafica e geografica. La nuova specie è stata riscontrata esclusivamente in rocce carbonatiche di ambiente neritico e a facies di retroscogliera, la sua età sembra essere limitata al Paleocene in base al significato della microfacies in cui essa è presente, illustrata precedentemente (cenozona a *Spirolina* spp. di Sartoni & Crescenti 1962).

Praturlonella salernitana è stata osservata, finora, in alcune località della Campania e della Basilicata: più esattamente essa è presente oltre che al Monte Vesole (località dei tipi), anche nei seguenti luoghi:

2) versante SW di Montagna di Bruno a circa 2 Km ad E di Pietra Vairano in provincia di Caserta (Tav. 172 IV NE - Pietramelara). (Preparati: A. 624, A. 624. b);

3) cima di Monte Spina, a circa 4 Km a SE di Sapri, in provincia di Salerno (Tav. 210 III SE - Sapri). (Preparato: A. 3020);

4) versante NE del Monte Coccovello, in località Patricello a circa 1500 m a SW di Rivello in provincia di Potenza (Tav. 210 II SW - Rivello). (Preparati: 677, A. 2928, A. 2929);

5) versante W di Serra Pastorella, a monte della S.S. 19, al lato E di Lauria in provincia di Potenza (Tav. 210 II SE - Lauria). (Preparati: A. 2947, A. 2951).

BIBLIOGRAFIA

Azema J. & Jaffrezo M., 1972 - *Description de Likanella n. sp., algue Dasycladacee du Portlandien ou du Berriasien du Puig Campana (Province d'Alicante, Espagne).* Revista Espanola de Micropaleontologia, Numero Extraordinario XXX Aniversario E. N. « ADARO » Diciembre, 1972; pp. 125-129, 2 figg., 1 tav. (Madrid).

Bassoulet J.-P., Bernier P., Deloffre R., Jaffrezo M., Poignant A.-F., Segonzac G., 1975 - *Reflexion sur la systematique des Dasycladales fossiles. Etude critique de la terminologie et importance relative des criteres de classification.* Geobios.; vol. 8, fasc. 4, pp. 259-290, 6 figg. (Lyon).

Bystriky J., 1957 - *Contribution a la connaissance des Diplopores du Trias des Gemerides.* Geol. Sborn., Ceskoal.; vol. 8, n. 2, pp. 226-241, 7 tabb., figg. 3-7. (Prague). (Traduzione N. 1980 B.R.G.M. Paris).

Bystriky J., 1964 - *Slovensky Kras, Stratigrafia a Dasycladaceae mezozoika Slovenskcho Krasu.* Pp. 204, 38 figg., 31 + 4 tabb. (Ustredny Ustav. Geologicky, Bratislava).

Carozzi A., 1956 - *Une nouvelle espece de Clypeina (Dasycladacees) dans le Berriasien du Salève et du Jura central.* Arch. Sc. Geneve; vol. 9, f. 4, pp. 471-474, 1 fig., 1 tav. (Geneve).

Carpenter W. B., 1862 - *Introduction to the study of the Foraminifera.* 319 pp., XXII tavv. (Ray Society, London).

Chapman V. J., 1962 - *The Algae.* 1 vol., 472 pp., 229 figg., 26 tabb. (Macmillan & Co., Ed., London).

Conrad M. A., Praturlon A. & Radoicic R., 1973 - *Reinstatement of the genus Salpingoporella PIA followed by Salpingoporella steinhauseri n. sp..* C. R. Seances, S.P.H.N. Geneve; N.S., vol. 7, pp. 103-111, 1 fig., 1 tav. (Geneve).

Conrad M. A., Praturlon A. & Radoicic R., 1974 - *The genus Actinoporella* Guembel *in ALTH 1882, Dasycladales, green algae, a revision.* Geol. Romana; vol. 13, pp. 1-15, 12 figg. (Roma).

Emberger L., 1968 - *Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les vegetaux vivants.* Pp. 758, 753 figg. (Masson & Cie, Ed., Paris).

Fritsch F. E., 1965 - *The structure and reproduction of the Algae.* Vol. I,

791 pp., 245 figg.; vol. II, 939 pp., 336 figg., 1 tav. (University press, IV ed., Cambridge).

Groupe - Elf - Aquitaine, Centre de Recherche de Boussens - *Cataloque des algues Dasycladacees du Jurassique et du Cretace.* (Boussens - Saint Martory).

Jaffrezo M. & Fourcade E., 1973 - *Deux nouvelles especies de clypeines de la limite Jurassique-Cretace du sud-est de l'Espagne.* Geobios; vol. 6, f. 1, pp. 65-72, 1 tab., 1 tav. (Lyon).

Michelin H., 1845 - *Iconographie zoophytologique, description par localitées et terrains des polypiers fossiles de France et pays environments.* Vol. 1, pp. 348; vol. 2, 78 tavv. (Paris).

Milanovic M., 1965 - *Salopekiella, novi rod familije Dasycladaceae iz permskilh sedimenata Velebita.* Acta geol.; vol. 5, pp. 373-382, figg. 1-4, tavv. 1-2 (Zagreb).

Milanovic M., 1966 - *Likanella - A new permian genus of the family Dasycladaceae.* Geoloski Vjesnik; vol. 19, pp. 9-14, 4 tavv. (Zagreb).

Morellet L. & J., 1913 - *Les Dasycladacées du Tertiaire parisien.* Soc. Geol. France, Mem.; vol. 21, n. 1, Mem. n. 47, pp. 1-43, 24 figg., 3 tavv. (Paris).

Morellet L. & J., 1918 - *Observations sur le genre Clypeina* Michelin. Soc. Geol. France, Bull.; s. 4, vol. 18, pp. 102-106, 2 figg. (Paris).

Morellet L. & J., 1922 - *Nouvelle contribution à l'etude des Dasycladacèes tertiaires.* Soc. Geol. France, Mem.; vol. 25, n. 25, Mem. n. 58, pp. 1-35, 6 figg., 3 tavv., 11 tabb. (Paris).

Pia J., 1912 - *Neue Studien uber die Triadischen Siphoneae Verticillatae.* Beitr. Palaont. Geol. Oester. Ung. Orients; vol. 25, pp. 25-81, 24 figg., 7 tavv. (Wien-Leipzig). (Traduzione N. 123 B.R.G.M., Paris).

Pia J., 1920 - *Die Siphoneae Verticillatae von Karbon bis zur Kreide.* Abh. Zool.-Botan. Gesell. Wien; vol. 11, n. 2, pp. 1-262, 27 figg., 8 tavv. (Wien). (Traduzione Institut Francais du Pétrol a cura di Gubier M., Paris, 1961).

Pia J., 1927 - (in Hirmer, *Handbuch der Palaobotanik*; 1 vol.), *Tallophyta.* Pp. 31-136, figg. 14-129 (Munchen-Berlin).

Pia J., 1935 - *Die diploporen der Anisischen stufe Bosniens.* Annales Géologiques de la Peninsule Balkanique; vol. 12, f. 2, pp. 190-246, 55 figg., tabb. 1-17 (Beograd).

Pia J., 1943 - *Geologische Untersuchungen in der Salmgruppe (Oberdonau)* Ann. Naturhist. Mus. Wien; vol. 3, pp. 5-155, tavv. 1-7 (Wien).

Radoicic R., 1969 - *A new Lower Cretaceous Dasycladaceae, Clypeina pejovici, and note on some Clypeinae.* Geol. Romana; vol. 8, pp. 71-84, 15 figg. (Roma).

Radoicic R., 1969 - *Likanella? danilovae n. sp. and some other Lower Cretaceous Dasycladaceae from the Outer Dinarides.* Bull. Inst. Geol. Geoph. Research (Geol.); s. A, vol. 26, pp. 237-272, 2 figg., 16 tavv., (Beograd).

Rezak R., 1957 - *Occurrence of Clypeina in the Eocene of Florida.* Micropaleontology; vol. 3, n. 3, pp. 281-286, 1 tav., 1 fig. 1 tab. (New York).

Sartoni S. & Crescenti U., 1962, *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale.* Giornale di Geologia, Ann. Mus. geol. Bologna; s. II, vol. 29, pp. 162-304, 31 tavv., 1 tab. (Bologna).

Segonzac G., 1967 - *Contribution a la connaissance du genre Orioporella* Munier-Chalmas. Soc. Geol. France, Bull.; s. 7, vol. 9, pp. 784-788, tavv. 30-31 (Paris).

Segonzac G., 1972 - *Description d'un nouveau genre d'algue calcaire du « Sparnacien » des Pyrenées de la Haute-Garonne, de Aude et de la Ariège: Sa-*

rosiella. Soc. Hist. Nat. Toulouse, Bull.; vol. 108, n. 3-4, pp. 394-396, tav. 1 (Toulouse).

SOLMS-LAUBACH H. G. VON, 1887 - *Einleitung in die Palaophytologie vom Botanischen Standpunkt aus Bearbeitet.* Pp. VIII+416 (Leipzig).

SOLMS-LAUBACH H. G. VON, 1895 - *Monograph of the Acetabularieae.* Linnean Society Trans. Botany; s. II, vol. 5, pp. 1-39, 4 tavv. (London).

TAYLOR W. R., 1972 - *Marine Algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas.* 1 vol., pp. 1-870, 80 tavv. (University of Michigan Press, III ed., Ann. Arbor).

VALET G., 1968 - *Contribution à l'étude des Dasycladales. 1. Morphogenese.* Nova Hedwigia; vol. 16, pp. 21-82, tavv. 4-26 (Lehre).

VALET G., 1969 - *Contribution à l'étude des Dasycladales. 2. Cytologie et reproduction. 3. Revision systematique.* Nova Hedwigia; vol. 17, pp. 551-664, tavv. 133-162 (Lehre).

La presente nota è stata accettata il 10-9-1978.

TAVOLE

TAVOLA I

Praturlonella salernitana n. sp.

Sezioni trasversali e subtrasversali delle porzioni inferiori e superiori dell'articolo di talli giovanili. Paratipi.

FIGG. 1-4. — Sezioni trasversali della porzione inferiore dell'articolo di talli giovanili. Verosimilmente le figure 1 e 2 si riferiscono ad individui al primo o al secondo stadio di sviluppo; le figure 3 e 4 si riferiscono, probabilmente, al terzo stadio di sviluppo (*).

FIGG. 5-6. — Sezioni trasversali della porzione inferiore dell'articolo di talli adulti (*).

(*) L'attribuzione delle sezioni ai vari stadi di sviluppo dell'alga viene seguita, in prima approssimazione, in mancanza di altri caratteri, in base alle dimensioni del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo (= diametro del sifone centrale).

FIGG. 7-13, 16. — Sezioni trasversali e subtrasversali della porzione superiore dell'articolo di talli giovani al primo (Figg. 7-10) e al secondo (Figg. 11-13, 16) stadio di crescita.

Nella Fig. 11 la sezione passa per la zona prossimale di inserzione dei rami verticillati al sifone centrale; la diversa lunghezza della porzione prossimale di questi pori indica la loro diversa inclicazione nell'ambito del verticillo.

Nella Fig. 12 è visibile un accenno all'assunzione di due inclinazioni da parte dei pori di uno stesso verticillo; lo stesso fenomeno è più accentuato in figura 16.

FIGG. 14-15, 17-18. — Sezioni trasversali della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo.

Fig.	1	Preparato	A.	3519.	a. 75	Fig.	10	Preparato	A.	3519.	a. 64
»	2	»	»	»	» 54	»	11	»	»	»	» 13
»	3	»	»	»	» 75	»	12	»	»	»	» 5
»	4	»	»	»	» 3	»	13	»	»	»	» 37
»	5	»	»	»	» 1	»	14	»	»	»	» 55
»	6	»	»	»	» 1	»	15	»	»	»	» 7
»	7	»	»	»	» 6	»	16	»	»	»	» 30
»	8	»	»	»	» 56	»	17	»	»	»	» 70
»	9	»	»	»	» 10	»	18	»	»	»	» 48

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.

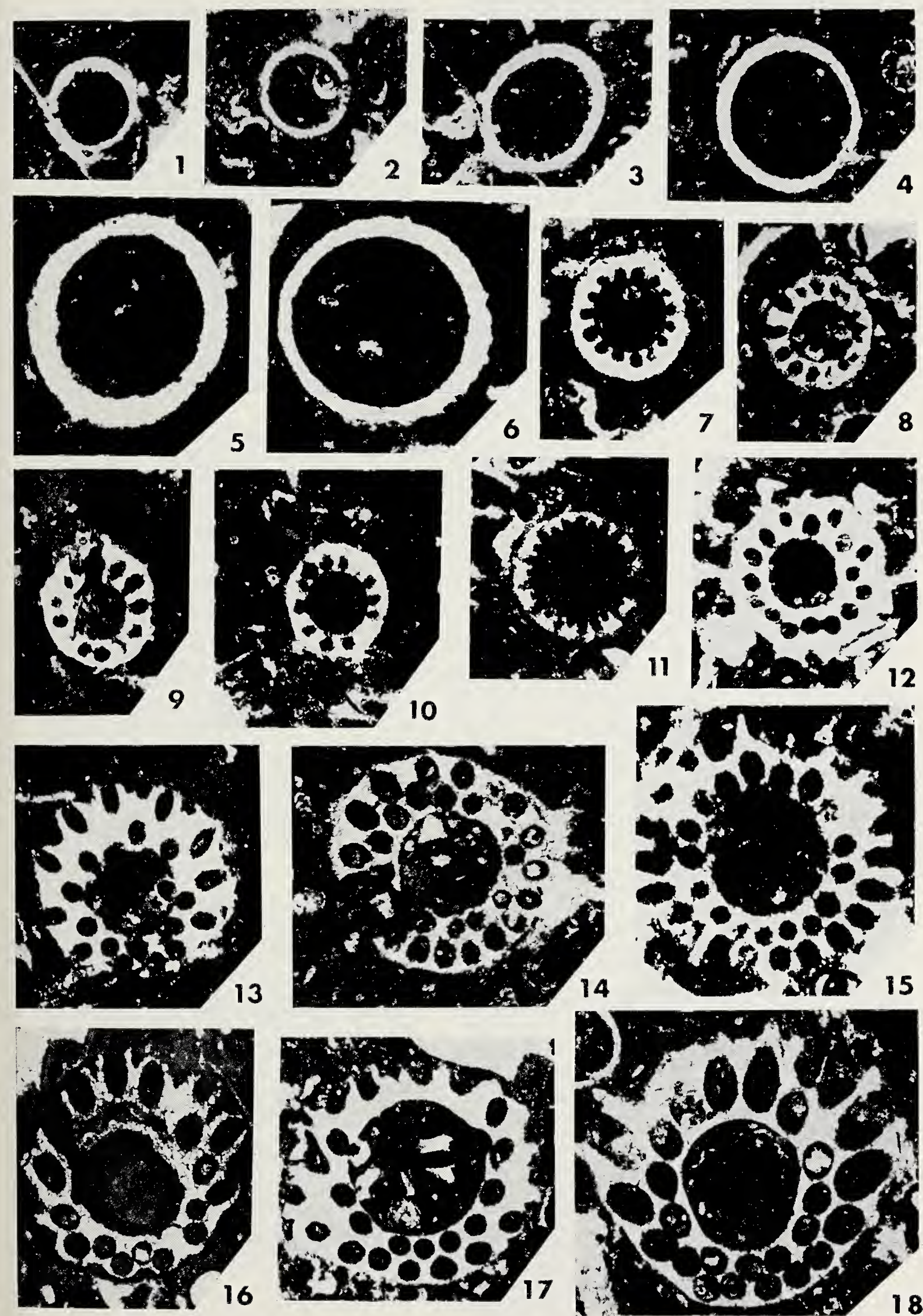

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

TAVOLA II

Praturlonella salernitana n. sp.

Sezioni trasversali della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili ed adulti. Paratipi.

Fig. 1. — Sezione trasversale della porzione superiore dell'articolo di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo.

Figg. 2-6. — Sezioni trasversali della porzione superiore dell'articolo di talli adulti.

Fig. 4. — Sezione della parte basale del verticillo; queste sezioni sono caratterizzate dalla regolarità del contorno della cavità centrale, dalla disposizione irregolare dei vani dei pori e dal diametro relativamente piccolo di questi.

Figg. 5-6. — Sezioni della parte distale del verticillo in cui sono stati interessati dalla sezione soltanto i pori con inclinazione minore. In particolare la Fig. 6, mostra anche la sezione della parte inferiore dell'articolo successivo.

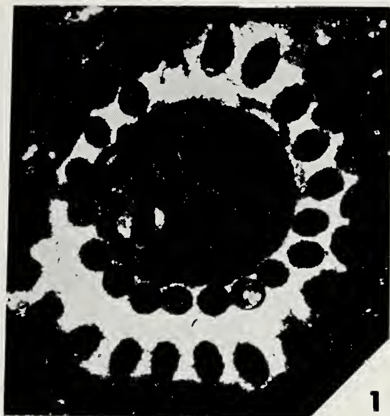
Fig.	1	Preparato	A. 3519.	a.	24		Fig.	4	Preparato	A. 3519.	a.	26
»	2	»	»	»	» 64		»	5	»	»	»	» 21
»	3	»	»	»	» 67		»	6	»	»	»	» 5

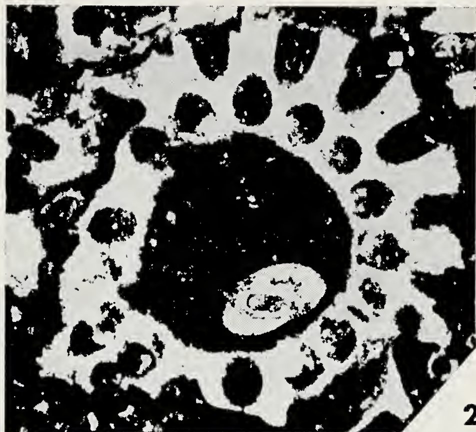
Per tutte le figure

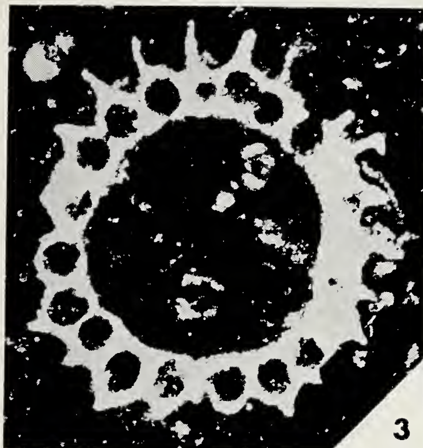
Età. Paleocene.

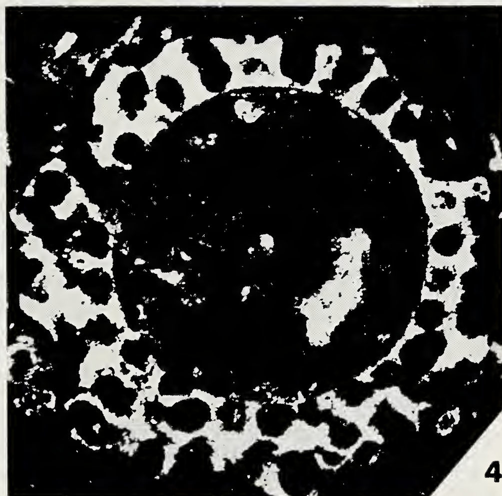
Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2


3


4


5

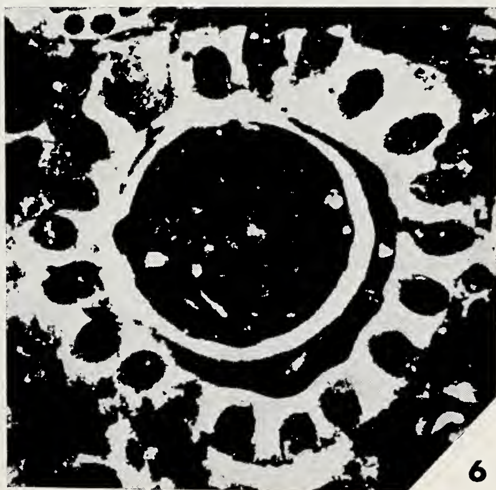

6

TAVOLA III

Praturlonella salernitana n. sp.

Sezioni trasversali della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili. Paratipi.

FIGG. 1-5, 7-8. — Sezioni subtrasversali della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili al primo stadio di sviluppo.

FIGG. 6, 9-16. — Sezioni subtrasversali della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili al secondo stadio di sviluppo.

Nelle Figg. 6, 9, 11 si nota che, nella porzione inferiore della sezione, i vani dei pori sono disposti regolarmente lungo un arco di ellisse; ciò sta ad indicare che il tratto iniziale dei pori di un verticillo presenta una inclinazione costante. Nelle porzioni superiori delle stesse sezioni i vani dei pori non presentano la stessa regolarità e sono disposti, invece, lungo due archi ellittici; ciò sta ad indicare che le porzioni mediane e/o distali dei pori di uno stesso verticillo presentano due inclinazioni distinte.

FIG. 17. — Sezione subtrasversale della porzione superiore dell'articolo di un tallo giovanile probabilmente al terzo stadio di sviluppo.

Dalla Fig. 1 alla Fig. 17 è illustrato il graduale passaggio da verticilli con una sola inclinazione dei pori (talli giovanili al primo stadio di sviluppo) (Figg. 1-5, 7-8) a verticilli con due inclinazioni tra loro molto prossime dei pori (Figg. 6, 9-14, 16) (talli giovanili al secondo stadio di sviluppo) e a verticilli con due inclinazioni distinte dei pori (Figg. 15, 17) (talli giovanili al terzo stadio di sviluppo).

(*) Molte figure apparentemente simili (Figg. 10-11, 14-16) farebbero pensare ad uno stesso stadio di sviluppo del tallo. In realtà le sezioni 10, 14, 16, sono più distanti delle sezioni 15 e 17 dall'attacco del verticillo al sifone centrale, ciò è desumibile dal fatto che il diametro dei pori. nella parte inferiore della sezione, è sensibilmente minore in queste ultime mentre è comparabilmente uguale nelle prime.

Fig.	1	Preparato	A.	3519.	a.	28	Fig.	10	Preparato	A.	3519.	a.	22
»	2	»	»	»	»	49	»	11	»	»	»	»	56
»	3	»	»	»	»	65	»	12	»	»	»	»	2
»	4	»	»	»	»	48	»	13	»	»	»	»	73
»	5	»	»	»	»	71	»	14	»	»	»	»	81
»	6	»	»	»	»	75	»	15	»	»	»	»	46
»	7	»	»	»	»	34	»	16	»	»	»	»	60
»	8	»	»	»	»	34	»	17	»	»	»	»	22
»	9	»	»	»	»	67							

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.

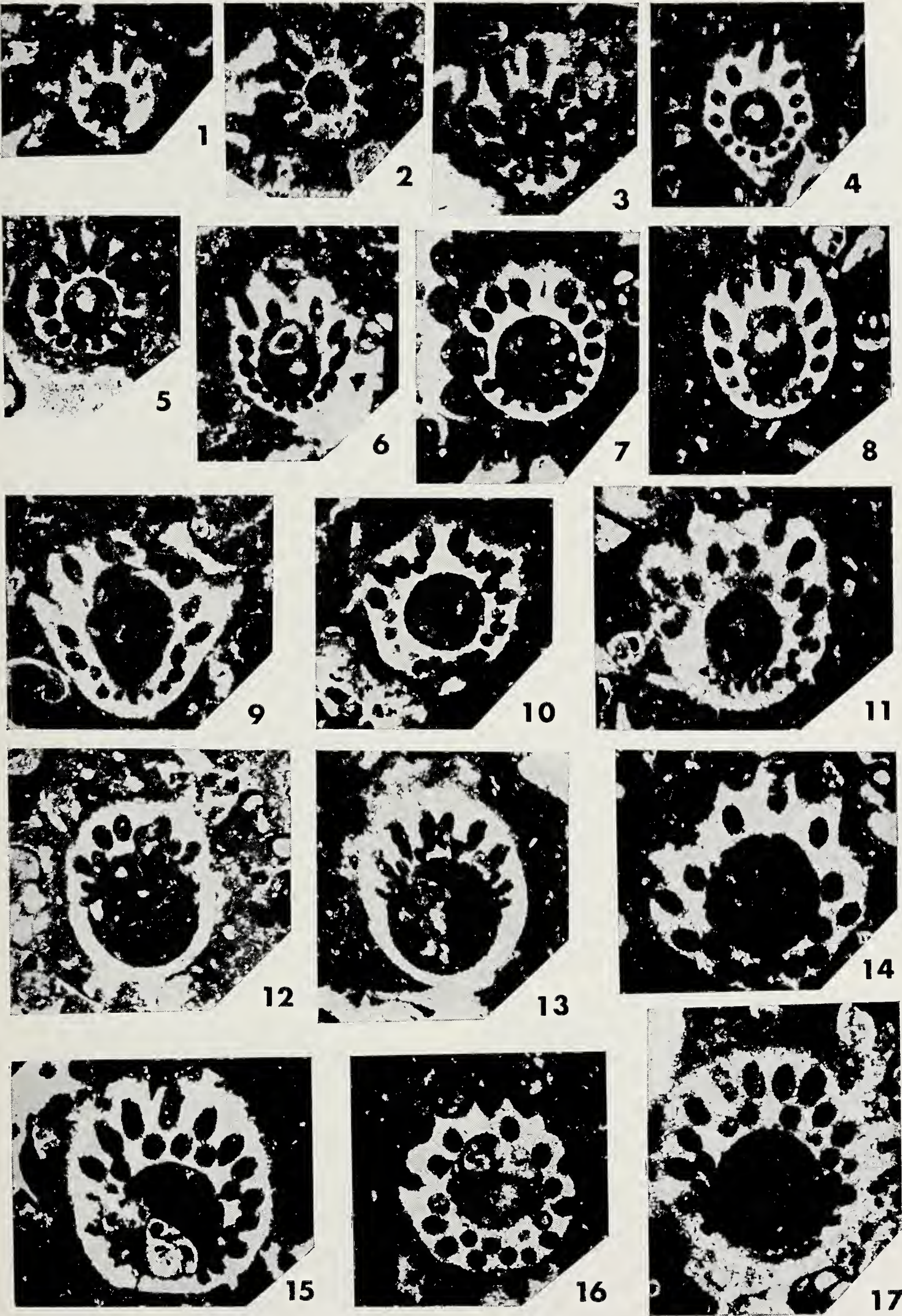

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

TAVOLA IV

Praturlonella salernitana n. sp.

Sezioni trasversali e subtrasversali di talli giovanili e adulti. Paratipi

Fig. 1. — Sezione trasversale relativa, probabilmente, all'articolo di un tallo adulto (rami con tre o più ordini di inclinazioni). Il taglio potrebbe decorrere un po' al di sopra dell'attacco del verticillo al sifone centrale; i rami che presentano le due inclinazioni minori sono tagliati trasversalmente e danno luogo alla successione di piccoli vani circolari nella porzione adiacente al vano interno; i pori caratterizzati dall'inclinazione maggiore (cioè più prossimi all'orizzontale) danno luogo alla successione di vani semiellittici presenti al margine della sezione.

Figg. 2-3. — Sezioni subtrasversali della porzione superiore di articoli di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo o, più probabilmente, di talli adulti. L'attribuzione a quest'ultimo stadio è suggerita dalle notevoli dimensioni del diametro della cavità centrale (prossima al diametro interno della porzione inferiore dell'articolo) e, inoltre, dal numero elevato di pori per verticillo (circa 55-60 ?). Nell'esemplare di Figura 2 (in alto) sono visibili delle lamelle calcificate che individuano dei vani, questi sono riferibili, probabilmente, a mancanza di calcificazione piuttosto che a sezioni della porzione distale, aperta, dei pori più inclinati.

Figg. 4, 6. — Articoli in cui è evidente l'assunzione di più ordini di inclinazioni da parte dei pori di uno stesso verticillo.

Fig. 5. — Articolo in cui si nota la tendenza all'assunzione di una terza inclinazione (disposizione alterna del gruppo di pori sul lato sinistro della sezione) da parte dei pori di uno stesso verticillo. Nella porzione inferiore sinistra della Fig. 5 tre pori presentano ognuno, all'interno, un corpo cavo delimitato da pareti proprie (grosso contenitore di cisti?) il cui diametro trasversale eguaglia quasi quello del poro (vedi Tav. VII, VIII, XV e pag. 25).

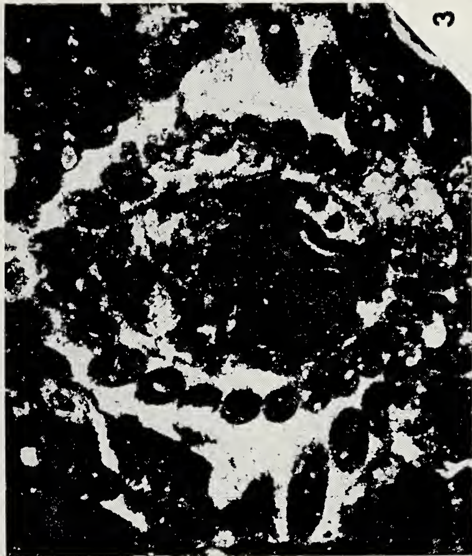
Fig. 1	Preparato	A. 3519.	a.	3		Fig. 4	Preparato	A. 3519.	a.	28
» 2	»	»	»	» 59		» 5	»	»	»	» 23
» 3	»	»	»	» 61		» 6	»	»	»	» 2

Per tutte le figure

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.



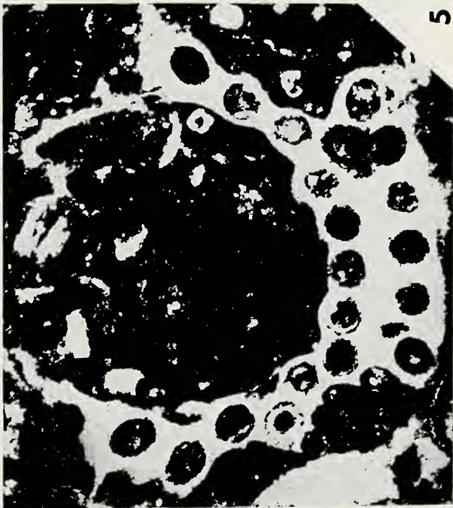
3



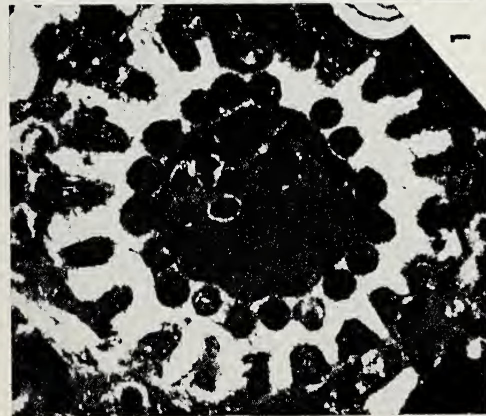
6



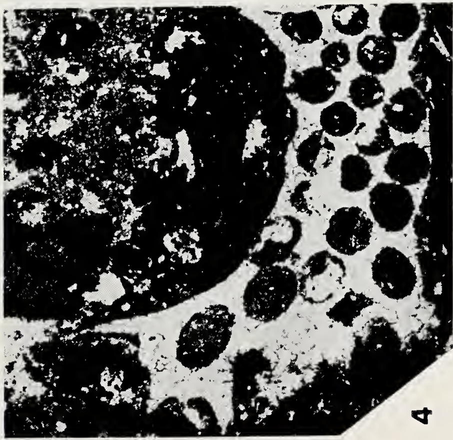
2



5



1



4

TAVOLA V

Praturlonella salernitana n. sp.

Sezioni oblique della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili. Paratipi.

FIGG. 1-6. — Articoli di talli giovanili al primo stadio di sviluppo, in cui, cioè, i pori di un verticillo presentano tutti la stessa inclinazione.

FIGG. 7-14. — Articoli di talli giovanili, al secondo e/o al terzo stadio di sviluppo, in cui, cioè, i pori di uno stesso verticillo presentano due ordini di inclinazioni prossime e/o ben distinte tra loro.

Le Figg. 2-3, 5, 12-14 mostrano la porzione distale espansa dei pori.

Fig.	1	Preparato	A.	3519.	a.	79	Fig.	8	Preparato	A.	3519.	a.	77
»	2	»	»	»	»	34	»	9	»	»	»	»	59
»	3	»	»	»	»	86	»	10	»	»	»	»	33
»	4	»	»	»	»	60	»	11	»	»	»	»	1
»	5	»	»	»	»	20	»	12	»	»	»	»	18
»	6	»	»	»	»	63	»	13	»	»	»	»	68
»	7	»	»	»	»	4	»	14	»	»	»	»	20

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.

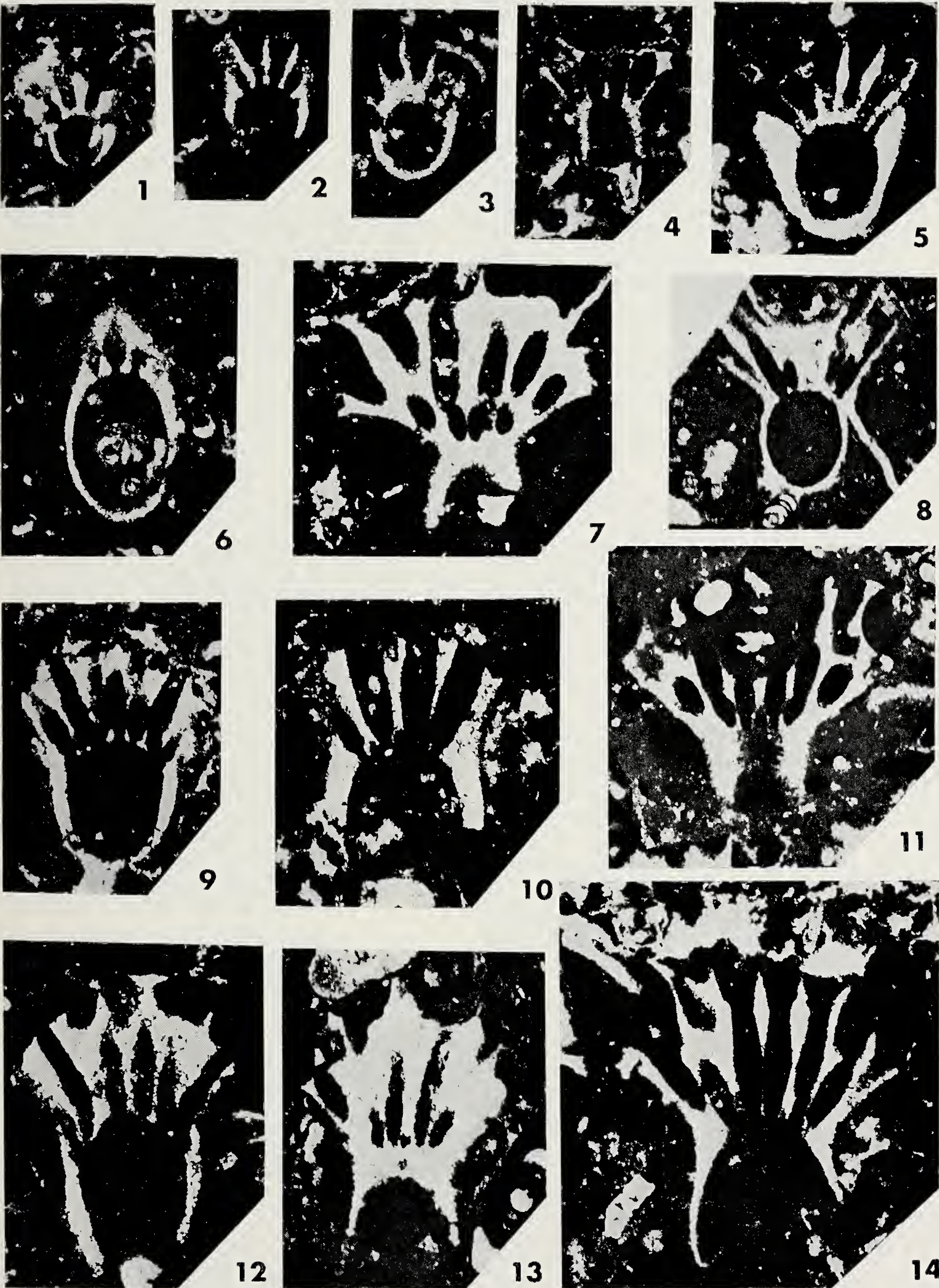

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

TAVOLA VI

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

FIGG. 1-4. — Sezioni oblique di talli adulti, in cui, cioè, i pori di uno stesso verticillo presentano tre (o anche più) inclinazioni.

La Fig. 1 mostra le condizioni di fossilizzazione in cui spesso si rinvengono gli articoli: ricristallizzazione della calcificazione del tallo e della matrice di riempimento dei pori.

Le Figg. 3-4 mostrano la parte distale, più espansa, dei pori.

FIGG. 5, 7. — Sezioni oblique di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo in cui il taglio interessa la successione di due articoli.

FIG. 6. — Sezione obliqua di tallo giovanile, al primo o al secondo stadio di sviluppo, in cui il taglio interessa la successione di tre articoli; dell'articolo superiore viene interessata dal taglio la porzione inferiore.

Fig. 1	Preparato	A. 3519.	a.	13		Fig. 5	Preparato	A. 3519.	a.	22
» 2	»	»	»	» 31		» 6	»	»	»	» 88
» 3	»	»	»	» 28		» 7	»	»	»	» 79
» 4	»	»	»	» 29						

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.



1



2



3



4



5



6



7

TAVOLA VII

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

FIG. 1. — Sezione obliqua di due articoli successivi di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo. La figura mostra alcuni pori della porzione inferiore della sezione che contengono ognuno, probabilmente, un grosso contenitore di cisti (vedi Tav. IV, VIII, XV e pag. 25).

FIGG. 2-4. — Sezioni oblique di due articoli successivi di talli adulti.

Fig. 1	Preparato	A.	3519.	a. 51	Fig. 3	Preparato	A.	3519.	a. 58
» 2	»	»	»	» 6	» 4	»	»	»	» 16

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

LIocalità. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2


3


4

TAVOLA VIII

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

Figg. 1, 7. — Sezioni oblique di tallo adulto (Fig. 1) e di tallo giovanile (Fig. 7) che interessano due articoli successivi; dell'articolo superiore è interessato dal taglio soltanto la porzione inferiore. Dell'articolo inferiore della Fig. 1 sono interessati dal taglio solo i pori con le due inclinazioni minori.

Fig. 2. — Porzione di sezione obliqua di un articolo di un tallo probabilmente giovanile al terzo stadio di sviluppo. Al lato destro della sezione sono presenti due pori che contengono, ognuno, probabilmente, un grosso contenitore di cisti (vedi Tav. IV, VII, XV, e pag. 25).

Figg. 3, 5. — Sezioni oblique della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo.

Figg. 4, 8. — Sezioni oblique della porzione superiore dell'articolo di talli adulti.

Figg. 6, 9-10. — Sezioni oblique della porzione superiore dell'articolo di talli giovanili al primo (Figg. 6, 9) e al secondo (Fig. 10) stadio di sviluppo.

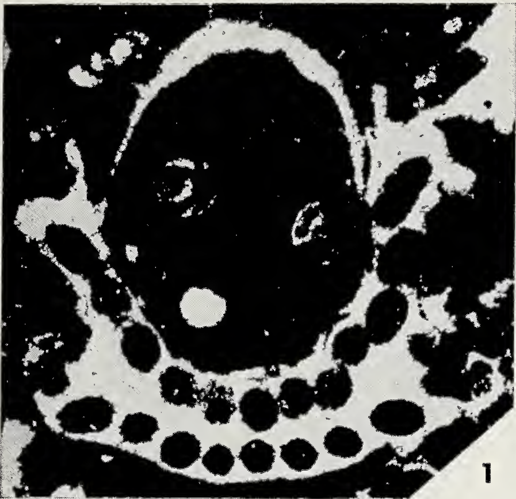
Fig.	1	Preparato	A.	3519.	a.	26	Fig.	6	Preparato	A.	3519.	a.	60
»	2	»	»	»	»	52	»	7	»	»	»	»	63
»	3	»	»	»	»	87	»	8	»	»	»	»	80
»	4	»	»	»	»	68	»	9	»	»	»	»	45
»	5	»	»	»	»	66	»	10	»	»	»	»	8

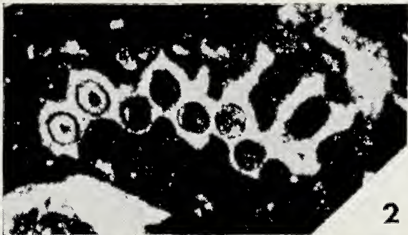
Per tutte le figure

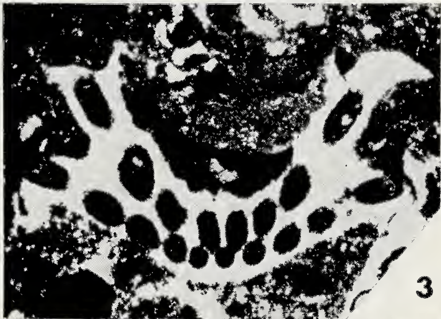
Età. Paleocene.

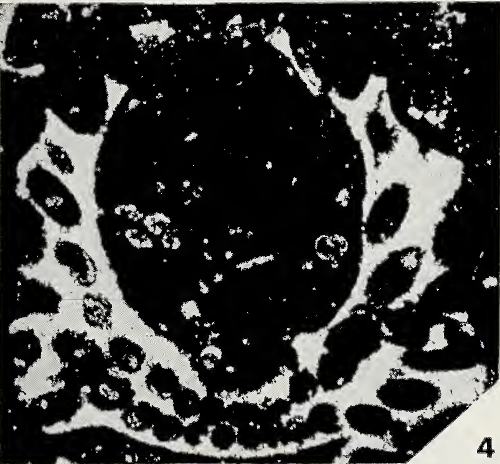
Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

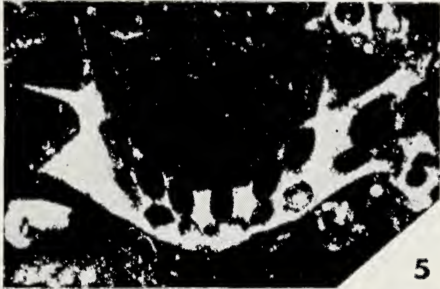
Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1

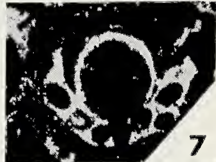

2


3

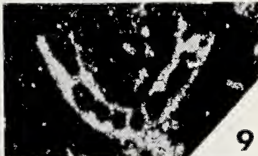

4


5


6


7


8


9


10

TAVOLA IX

Praturlonella salernitana n. sp.

Sezioni longitudinali di articoli di talli giovanili. Paratipi.

Figg. 1-8. — Articoli di talli giovanili al primo stadio di sviluppo in cui, cioè, i pori di un verticillo presentano una sola inclinazione. Le Figg. 5, 8 mostrano due articoli sovrapposti; nella Fig. 8 la sezione decorre in prossimità della superficie interna degli articoli.

Figg. 9-10, 12-14. — Articoli di talli giovanili al secondo stadio di sviluppo in cui, cioè, i pori di un verticillo presentano due inclinazioni molto prossime fra di loro. Le Figg. 10, 12 mostrano due articoli sovrapposti. La Fig. 9 mostra i pori espansi distalmente.

Fig. 11. — Articoli di tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo in cui, cioè, i pori di un verticillo presentano due inclinazioni distinte. Il lato destro dell'articolo mostra chiaramente come i pori si dipartano da una stessa altezza del sifone centrale.

Fig.	1	Preparato	A.	3519.	a.	66	Fig.	8	Preparato	A.	3519.	a.	84
»	2	»	»	»	»	66	»	9	»	»	»	»	36
»	3	»	»	»	»	55	»	10	»	»	»	»	75
»	4	»	»	»	»	58	»	11	»	»	»	»	59
»	5	»	»	»	»	27	»	12	»	»	»	»	80
»	6	»	»	»	»	66	»	13	»	»	»	»	60
»	7	»	»	»	»	73	»	14	»	»	»	»	60

Per tutte le figure

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

TAVOLA X

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

FIGG. 1, 6. — Sezioni longitudinali di talli adulti, in cui, cioè, i pori di un verticillo mostrano tre — o più (?) in Fig. 6 — inclinazioni. Nella parte superiore della Fig. 6 è evidente la notevole dilatazione distale dei pori.

FIGG. 2-5. — Sezioni longitudinali di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo. La Fig. 4 mostra, al lato destro, che i pori, con differente inclinazione, si dipartono dalla stessa altezza del sifone centrale. La Fig. 5 mostra la successione di due articoli.

Fig. 1	Preparato	A. 3519.	a.	77		Fig. 4	Preparato	A. 3519.	a.	85
» 2	»	»	»	» 22		» 5	»	»	»	» 63
» 3	»	»	»	» 62		» 6	»	»	»	» 66

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2


3


4


5


6

TAVOLA XI

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi, ad eccezione dell'esemplare di Fig. 5

Sezioni longitudinali di talli adulti. Le figg. 2-4 mostrano che i pori con inclinazione maggiore sono più corti di quelli con inclinazione minore; in esse ed in Fig. 5 è evidente anche la notevole espansione dei pori.

Soprattutto nelle Figg. 1, 4-6 è evidente come pori con diversa inclinazione si dipartono dalla stessa altezza del sifone centrale.

Nelle Figg. 4, 6 l'attribuzione degli articoli a talli adulti, cioè con tre o più inclinazioni dei pori di uno stesso verticillo, viene eseguita, in prima approssimazione, in mancanza di altro carattere distintamente osservabile, in base alle dimensioni del diametro interno della porzione inferiore dell'articolo.

Fig.	1	Preparato	A.	3519. a.	63	Fig.	4	Preparato	A.	3519. a.	42
»	2	»	»	» »	46	»	5	»	»	2829	1
»	3	»	»	» »	80	»	6	»	»	3519. a.	8

Località degli esemplari di Figg. 1-4, 6. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Località dell'esemplare di Fig. 5. Versante NE di Monte Coccovello in provincia di Potenza (Tav. 210 II SW - Rivello).

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2


3


4


5

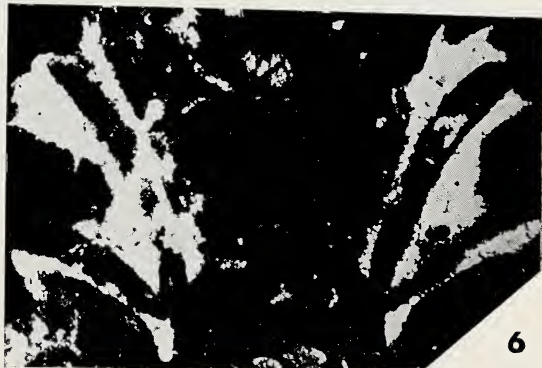

6

TAVOLA XII

Praturionella salernitana n. sp.

Fig. 1. — Paratipo. Sezione longitudinale di più articoli sovrapposti di un tallo in cattive condizioni di fossilizzazione: è ricristallizzata tanto la calcificazione del tallo quanto la matrice di riempimento dei pori.

Fig. 2. — Olotipo. Sezione longitudinale obliqua di più articoli sovrapposti di un tallo adulto in cui, cioè, i pori di uno stesso verticillo presentano tre o più inclinazioni distinte. Le tre inclinazioni si osservano distintamente al lato sinistro dell'articolo più alto. L'esemplare mostra anche la notevole dilatazione della porzione distale dei pori (poro meno inclinato della porzione destra dell'articolo superiore); inoltre, che pori con inclinazione diversa si dipartono dalla stessa altezza del sifone centrale (al lato destro dei due articoli più alti), infine, l'intusannulazione.

Fig. 1 Preparato A. 3519. a. 39 Fig. 2 Preparato A. 3519. a. 76

Per tutte le figure

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2

TAVOLA XIII

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi ad eccezione dell'esemplare di Fig. 3

FIG. 1. — Sezione tangenziale delle porzioni superiori di due articoli successivi di un tallo adulto in cui, cioè, i pori di uno stesso verticillo presentano più di tre inclinazioni.

FIGG. 2, 4. — Sezioni longitudinali lievemente obliqua (Fig. 2) e obliqua (Fig. 4) di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo. La Fig. 4 mostra chiaramente l'intusannulazione.

FIG. 3. — Sezione longitudinale-obliqua di un articolo di un tallo adulto in cui i pori di uno stesso verticillo mostrano più di tre inclinazioni.

Fig.	1	Preparato	A. 3519. a.	15	Fig.	3	Preparato	A. 2951. 1
»	2	»	» » »	37	»	4	»	» 3519. a. 45

Località degli esemplari delle Figg. 1-2, 4. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Località dell'esemplare di Fig. 3. Versante W di Serra Pastorella in provincia di Potenza (Tav. 210 II SE - Lauria).

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Ingrandimento. Circa 37,5 x.









TAVOLA XIV

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

Fig. 1. — Sezione trasversale di due articoli successivi: dell'articolo superiore è interessata dal taglio la porzione inferiore; dell'articolo inferiore, che è incompleto, è interessata la porzione superiore e, in particolare, i pori ad inclinazione minore.

Fig. 2. — Sezione obliqua della parte superiore di un articolo di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo.

Figg. 3-4. — Frammenti di articoli interessati dal taglio nella porzione superiore e perpendicolarmente all'andamento dei pori. Probabilmente la Fig. 3 si riferisce ai pori con inclinazione maggiore di un tallo adulto e la Fig. 4 ai pori che presentano le due inclinazioni minori.

Fig. 5. — Sezione obliqua di un unico articolo appartenente quasi certamente ad un individuo adulto di grandi dimensioni. La sezione interessa i pori con inclinazione maggiore (suborizzontali) (porzione superiore della figura) e la porzione inferiore del medesimo articolo (porzione inferiore della figura).

Fig. 6. — Sezione obliqua di un tallo lievemente incurvato probabilmente al terzo stadio di sviluppo. La sezione interessa due articoli successivi.

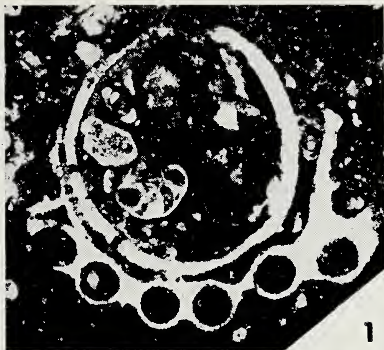
Fig.	1	Preparato A. 3519. a. 49				Fig.	4	Preparato A. 3519. a. 86			
»	2	»	»	»	» 30	»	5	»	»	»	» 76
»	3	»	»	»	» 71	»	6	»	»	»	» 9

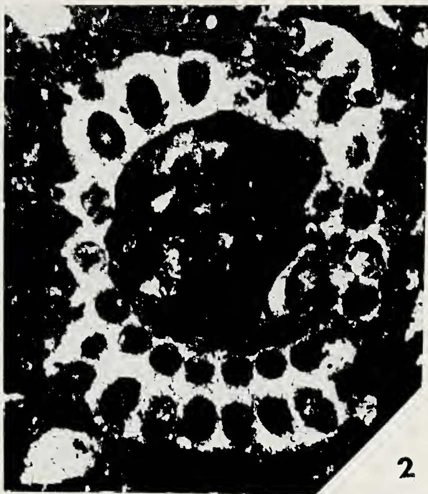
Per tutte le figure

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2


3


4


5


6

TAVOLA XV

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi i cui pori presentano, in parte, probabili contenitori di cisti.

FIG. 1. — Sezione obliqua nella parte superiore di un articolo di un tallo adulto in cui i pori di uno stesso verticillo presentano tre inclinazioni. All'interno di alcuni pori della porzione sinistra della sezione si osservano dei vani circondati da pareti robuste che vengono attribuiti a probabili contenitori di cisti (vedi anche Tavv. IV, VII, VIII e pag. 25).

FIG. 2. — Porzione di un articolo in cui i pori sono tagliati prevalentemente in senso longitudinale. All'interno dei pori i probabili contenitori di cisti compaiono come figure ellittiche allungate.

FIG. 3. — Sezione subtrasversale di un articolo di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo. Nella porzione inferiore della figura, alcuni pori mostrano, all'interno, probabili contenitori di cisti.

FIG. 4. — Sezione obliqua che interessa la successione di due articoli in un tallo adulto in cui i pori di uno stesso verticillo presentano almeno tre inclinazioni. Sul lato destro della figura, sia in alto che in basso, sono presenti pori che contengono probabili contenitori di cisti.

Fig. 1	Preparato	A.	3519.	a.	45	Fig. 3	Preparato	A.	3519.	a.	43
» 2	»	»	»	»	38	» 4	»	»	»	»	41

PER TUTTE LE FIGURE

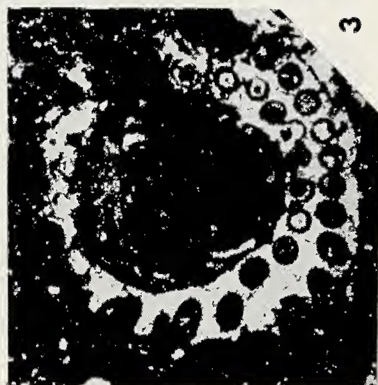
Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


4


1


3

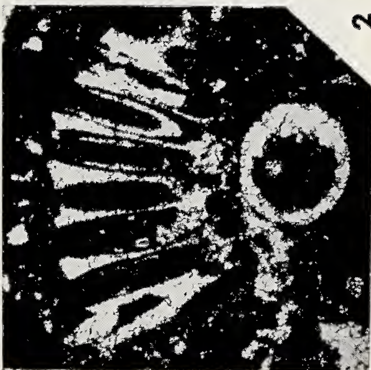

2

TAVOLA XVI

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

Figg. 1, 4. — Sezioni oblique di un articolo di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo o di un tallo adulto. Ogni sezione interessa tanto la porzione inferiore quanto la porzione superiore dell'articolo. Ogni sezione interessa più o meno trasversalmente i pori ad inclinazione maggiore mentre quelli con inclinazione immediatamente inferiore vengono interessati nella loro porzione distale, aperta verso l'esterno, dando luogo (in sezione) ad una breve festonatura.

Fig. 2. — Sezione obliqua della porzione superiore dell'articolo di un tallo adulto. Probabilmente le cavità, una triangolare e l'altra quadrangolare, che si osservano al lato destro della figura, al di sopra dei pori più bassi, non sono determinate dalla presenza di pori ma da lamelle calcificate che congiungono, saltuariamente, zone occupate da pori ad inclinazione differente (vedi pag. 23).

Fig. 3. — Sezione tangenziale della porzione superiore di un articolo di un tallo adulto in cui, cioè, i pori di un verticillo presentano tre inclinazioni differenti. È evidente la forma esagonale che presenta l'estremità distale dei pori.

Fig. 5. — Sezione trasversale della parte superiore di un articolo di un tallo giovanile al secondo stadio di sviluppo.

Fig. 6. — Porzione di sezione tangenziale.

Fig. 7. — Sezione della parte superiore di un articolo di un tallo giovanile al terzo stadio di sviluppo. Probabilmente la cavità romboidale, presente al lato destro della sezione, non corrisponde ad un poro ma ad un vano determinato da lamelle calcificate (vedi pag. 23).

Fig. 8. — Sezione della parte superiore di un frammento di articolo di un tallo adulto in cui i pori di un verticillo presentano tre o, probabilmente, più inclinazioni; in quest'ultima ipotesi, i pori meno inclinati sarebbero interessati dal taglio nella loro porzione distale aperta verso l'esterno; la loro presenza sarebbe indicata, nella figura, dalla linea festonata al lato superiore della sezione.

Fig. 1	Preparato	A.	3519.	a.	89	Fig. 5	Preparato	A.	3519.	a.	88
» 2	»	»	»	»	72	» 6	»	»	»	»	71
» 3	»	»	»	»	76	» 7	»	»	»	»	40
» 4	»	»	»	»	88	» 8	»	»	»	»	85

Per tutte le figure

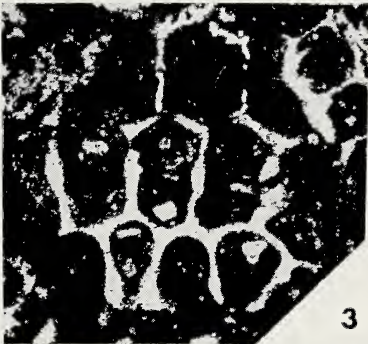
Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

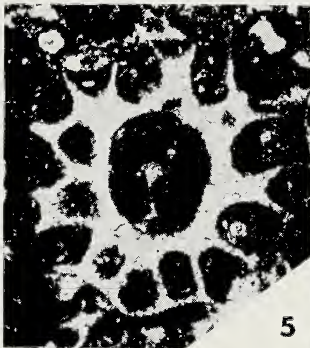
Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1

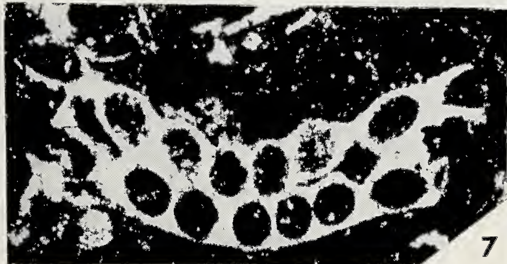

2


3


4


5


6


7

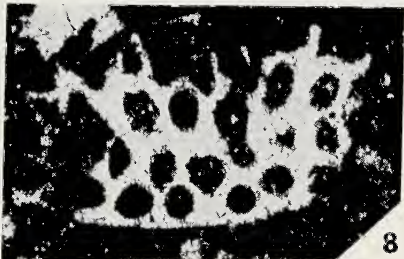

8

TAVOLA XVII

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

FIG. 1. — Sezione subtrasversale della porzione superiore di un articolo di un tallo adulto. La sezione interessa i pori con le due inclinazioni minori i quali, al lato superiore della figura, vengono interessati dal taglio nella loro porzione più esterna.

FIGG. 2-3, 5-6. — Sezioni della porzione superiore di un articolo di talli giovanili al terzo stadio di sviluppo. Le figure mostrano, nella parte mediana, una (Fig. 6), due (Fig. 3) o più (Figg. 2, 5) lamelle longitudinali che uniscono due ordini di pori con inclinazione differente nell'ambito di uno stesso verticillo.

FIG. 4. — Sezione subtangenziale della parte superiore di un articolo di uno stadio adulto. Il taglio interessa chiaramente pori con due inclinazioni distinte; tuttavia, la presenza di pori con altre inclinazioni è messa in evidenza soprattutto dall'andamento irregolare della porzione superiore della figura.

Fig. 1	Preparato	A. 3519.	a.	29		Fig. 4	Preparato	A. 3519.	a.	76
» 2	»	» »	»	19		» 5	»	» »	»	2
» 3	»	» »	»	76		» 6	»	» »	»	75

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.

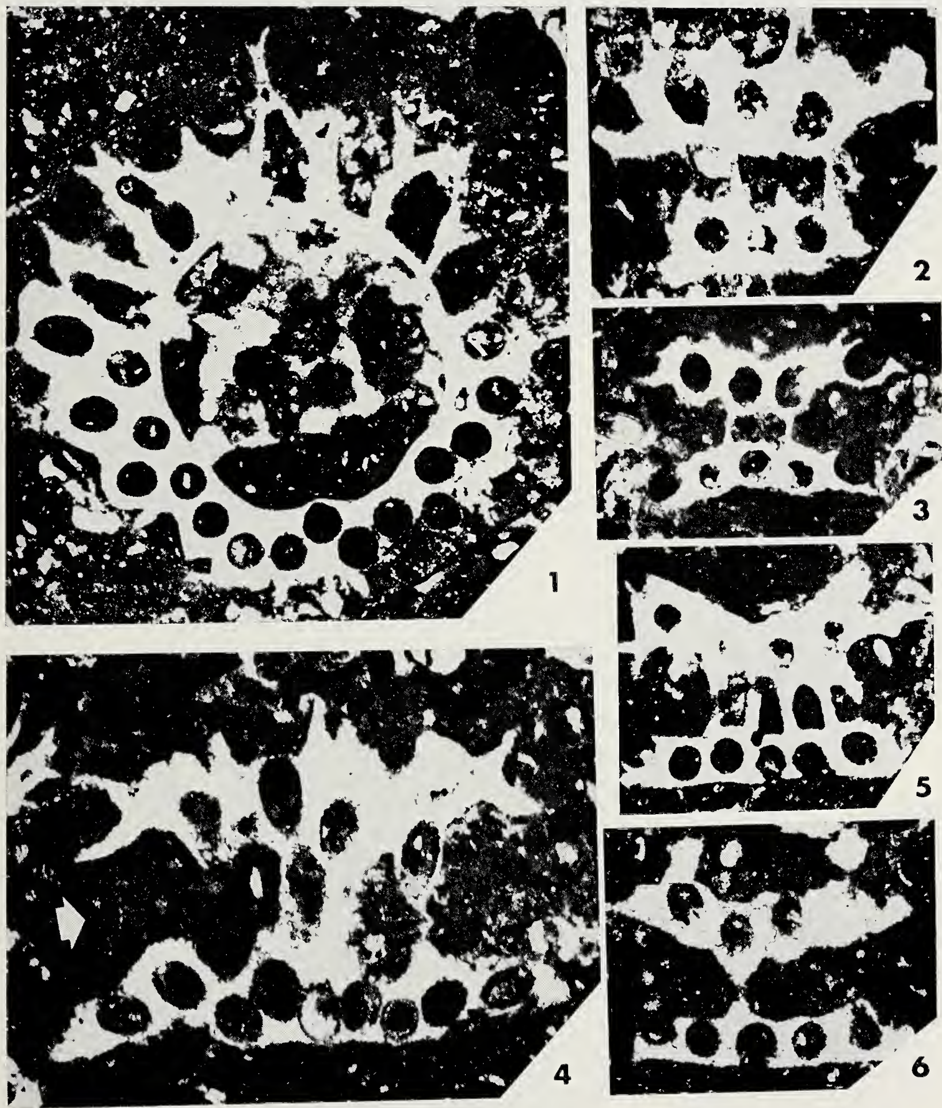

1
2
3
4
5
6

TAVOLA XVIII

Praturlonella salernitana n. sp.

Paratipi

Sezioni longitudinali di articoli di talli giovanili (Figg. 2, 4-5) e adulti (Figg. 1, 3), in cattive condizioni di fossilizzazione in cui, cioè, la calcificazione del tallo e la matrice di riempimento dei pori risultano ricristallizzate.

Fig. 1	Preparato	A.	3519.	a.	29		Fig. 4	Preparato	A.	3519.	a.	28
» 2	»	»	»	»	90		» 5	»	»	»	»	46
» 3	»	»	»	»	28							

PER TUTTE LE FIGURE

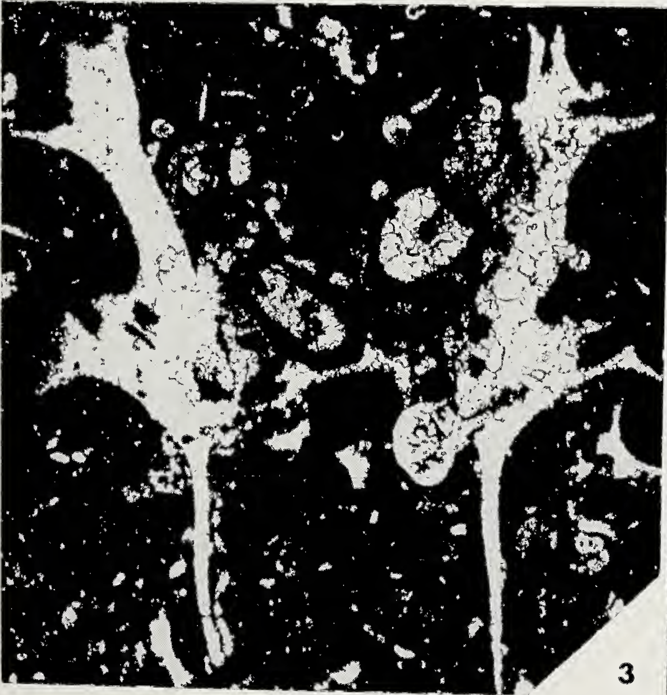
Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 37,5 x.


1


2


3


4


5

TAVOLA XIX

Calcarenite con matrice microcristallina, talora in via di ricristallizzazione, con clasti rappresentati esclusivamente da resti organici. I fossili sono rappresentati prevalentemente da alghe verdi dasicladacee e da foraminiferi.

Nella figura si riconoscono: *Praturlonella salernitana,* spiroline e quinqueloculine.

Preparato. A.3519.a.86.

Età. Paleocene.

Località. Pendici W-SW di Monte Vesole in provincia di Salerno (Tav. 198 III SE - Trentinara).

Ingrandimento. Circa 19,5 x.



Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 159-167, figg. 6

Ulteriori studi sui siti di legame mitocondriali specifici per la T_3 (Recettori mitocondriali per la triiodotironina?)

Nota di FERNANDO GOGLIA (*), PATRIZIA BUGLI (*), ANTONIO BARLETTA (*), SERGIO DI MEO (*), GIOVANNA LIVERINI (*), JANINE TORRESANI (**) e del socio TEODORO DE LEO (*)

(Tornata del 24 febbraio 1978)

Proseguendo le ricerche intese ad evidenziare e caratterizzare i recettori mitocondriali per la Triiodotironina (T_3), riferiti in una precedente comunicazione (1), abbiamo isolato e studiato sotto il profilo chimico-fisico una frazione delle membrane mitocondriali, capace di legare specificamente, con elevata affinità e bassa capacità, la T_3 stessa.

Nella presente comunicazione riferiamo i risultati ottenuti.

PARTE SPERIMENTALE

Le frazioni esaminate sono state ottenute da un estratto mitocondriale preparato con la seguente metodica: mitocondri isolati da fegato di ratto sono stati purificati secondo il metodo in precedenza riportato (1 *a*) e, successivamente, sottoposti al processo di swelling, mediante incubazione in una soluzione di tampone fosfato 0,1 M, pH 7,4, per 30′ a 0°C. I mitocondri swollen sono stati incubati in tampone fosfato 0,005 M, pH 7,4, per 30′ a 0°C; isolati per centrifugazione a 125.000 × g × lh, sono stati infine congelati per una notte. La frazione cellulare è stata, poi, incubata di nuovo nelle stesse condizioni precedenti e sottoposta a centrifugazione a 125.000 × g × lh. Il residuo, costituito dalle membrane mitocondriali,

(*) Istituto di Fisiologia Generale dell'Università di Napoli.
(**) Institute de Biochemie Médicale, Faculté de Médicine - Université de Marseille.

è stato incubato in una soluzione di Triton X-100 allo 0,5 % (v/v) per 10 ÷ 15′ a 0°C, e successivamente diluito con tampone fosfato 0,005 M, pH 7,4, in modo tale che 1 ml di tale sospensione contenesse le membrane derivanti da 5 g di fegato. Il supernatante ottenuto per centrifugazione a 150.000 × g × lh (estratto mitocondriale), è stato adoperato per la separazione delle frazioni mitocondriali mediante cromatografia su colonna di Sephadex G-200 (100 × 2,6 cm). Sono state utilizzate aliquote di 4 ml di tale supernatante e come eluente una soluzione di TRIS HC1 pH 8, 50 mM, ad una velocità di flusso di circa 15 ml/h. L'eluato è stato raccolto in frazioni di circa 3,5 ml, di cui si è determinato l'assorbimento spettrofotometrico a 280 nm. La colonna era stata calibrata precedentemente con Tireoglobulina suina (MM 650.000), Albumina serica bovina (MM 60.000) e Triton X-100 (le Figg. 1 e 6 riportano due tipiche separazioni cromatografiche). La quantità di T_3 legata specificamente alle frazioni ottenute mediante la separazione cromatografica innanzi descritta, è stata determinata usando la seguente miscela standard d'incubazione: 0,1 ÷ 0,2 ml di eluato, portati a 0,5 ml con TRIS-HC1 50 mM, pH 8, $^{125}I-T_3$ 15 ÷ 300 pM. La determinazione dei siti aspecifici è stata effettuata aggiungendo, nei campioni in parallelo, una quantità di T_3 non marcata 1.000 ÷ 2.000 volte superiore. La Ka è stata determinata secondo il metodo SCATCHARD (2).

La separazione della T_3 legata da quella libera veniva effettuata aggiungendo ai campioni 1 ml di resina Dowex-1 all'8 % w/v e agitando per tre volte a 0°C. Si centrifugava poi a 3.000 r.p.m. per 5′. Il supernatante rappresentava la T_3 legata e il fondo quella libera.

La $^{125}I-T_3$, con attività specifica 800 ÷ 1.000 μCi/μg, era ottenuta dalla NEN (New. England Nuclear, 601 Treble Cove Ra, N. Bellerica, Mass. 01862).

La resina Dowex-1-Chloride form, il Sephadex G-200 (40-120 μ) erano ottenuti dalla Sigma Chemical-Company (P.O. Box 14508 St. Louis, Mo 63178 USA. Tutti gli altri prodotti erano normalmente in commercio ad elevato grado di purezza.

RISULTATI

La filtrazione dell'estratto mitocondriale sulla colonna di Sephadex G-200 (100 × 2,6 cm) (Fig. 1), calibrata precedentemente con opportuni markers, dà luogo a tre frazioni A, B, C, capaci di assorbire a 280 nm.

La prima (A) si ritrova nelle provette di eluizione 28-32°, quasi contemporaneamente alla Tireoglobulina suina (MM 650.000), la seconda (B) nelle

provette 48-50°, poco prima della comparsa della Transferrina (MM 88.000); la terza (C), che si trova nelle provette 104-108°, è costituita da Triton.

La determinazione della costante di associazione della T_3 con le due frazioni A e B dà luogo ai grafici (Scatchard plot) di Fig. 2; il valore di Ka è pari a $4 \times 10^{10} M^{-1}$ nel primo caso frazione A), e $0,9 \times 10^{10} M^{-1}$ nel secondo caso (frazione B).

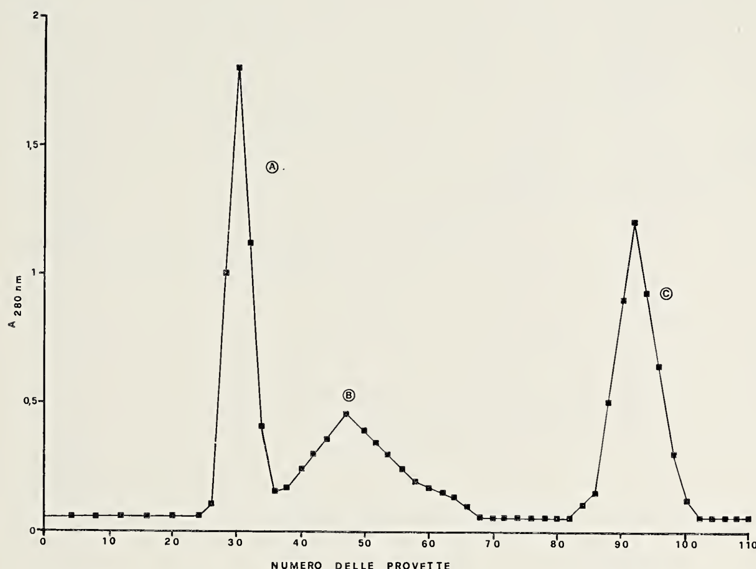


Fig. 1. — Filtrazione su gel di Sephadex G-200 dell'estratto mitocondriale (vedere parte sperimentale). Le dimensioni della colonna sono 100 x 2,6 cm, il flusso di circa 15 ml/h e l'eluato è stato raccolto in aliquote di circa 3,5 ml. La colonna è stata precedentemente calibrata con Albumina serica bovina (MM 60000), Transferrina (MM 88000), Tireoglobulina suina (MM 650000) e Triton.

La percentuale della T_3 legata alla frazione A, varia in funzione della temperatura (Fig. 3). Allorché si riporta la quantità di T_3 legata ai siti specifici, si osserva che essa presenta un plateau fra 0 e 37°C, e si annulla a 60°C.

La percentuale della T_3 legata ai siti specifici varia anche in funzione del pH (Fig. 4), presentando un massimo a pH 8. La predetta percentuale, infine, diventa massima allorché il tempo d'incubazione è pari a 120' (Fig. 5).

Esaminando la frazione B nelle stesse condizioni sperimentali, si nota che essa presenta una capacità di legame specifica quasi nulla, per cui

è impossibile osservare variazioni della percentuale di T_3 legata in funzione della temperatura, del pH, del tempo.

La pronasi aggiunta in concentrazione variabile da 0,2 a 0,4 mg/ml alla miscela d'incubazione contenente la frazione A, elimina l'abbassamento di incorporazione di ^{125}I-T_3 dopo l'aggiunta di T_3 non marcata.

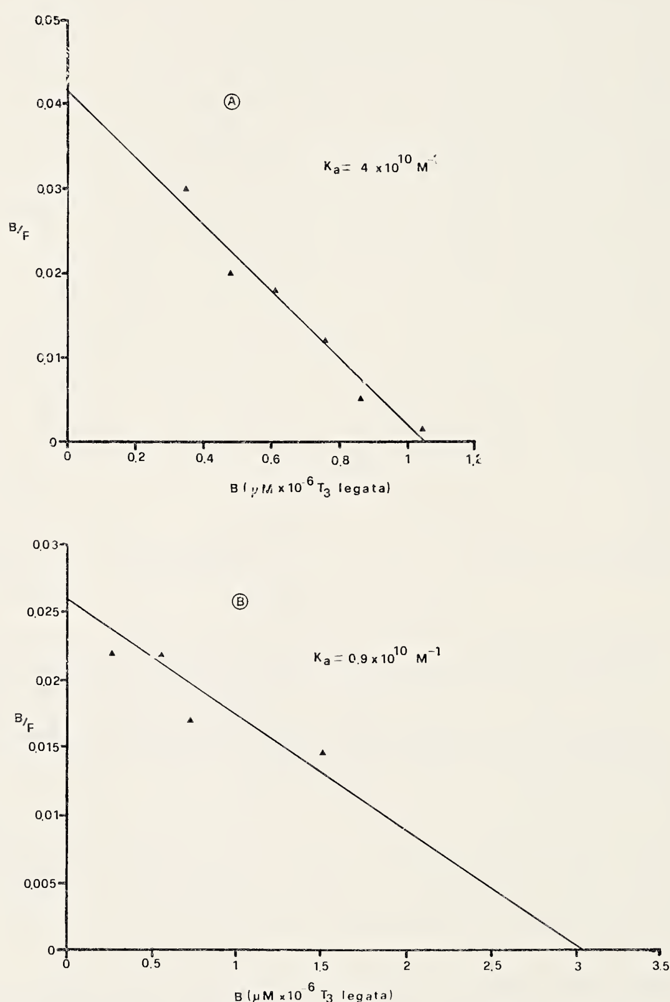


Fig. 2. — Interazione fra la T_3 e le frazioni A e B ottenute per filtrazione su colonna di Sephadex G-200 (Fig. 1). (Scatchard plot). Miscela d'incubazione: 100 ÷ 200 μl di eluato, portati a 500 μl con TRIS-HCl 50 mM, pH 8; ^{125}I-T_3 alla concentrazione 15 ÷ 300 pM. I dati sono riportati con la correzione per i siti non specifici. B = ormone legato; B/F = ormone legato/ormone libero.

Calcio ione, Etilendiamminotetracetato (EDTA), Ditiotreitolo (DTT), non apportano variazioni alla percentuale di T_3 legata alla frazione A, (lo stesso risultato si ottiene per la frazione B).

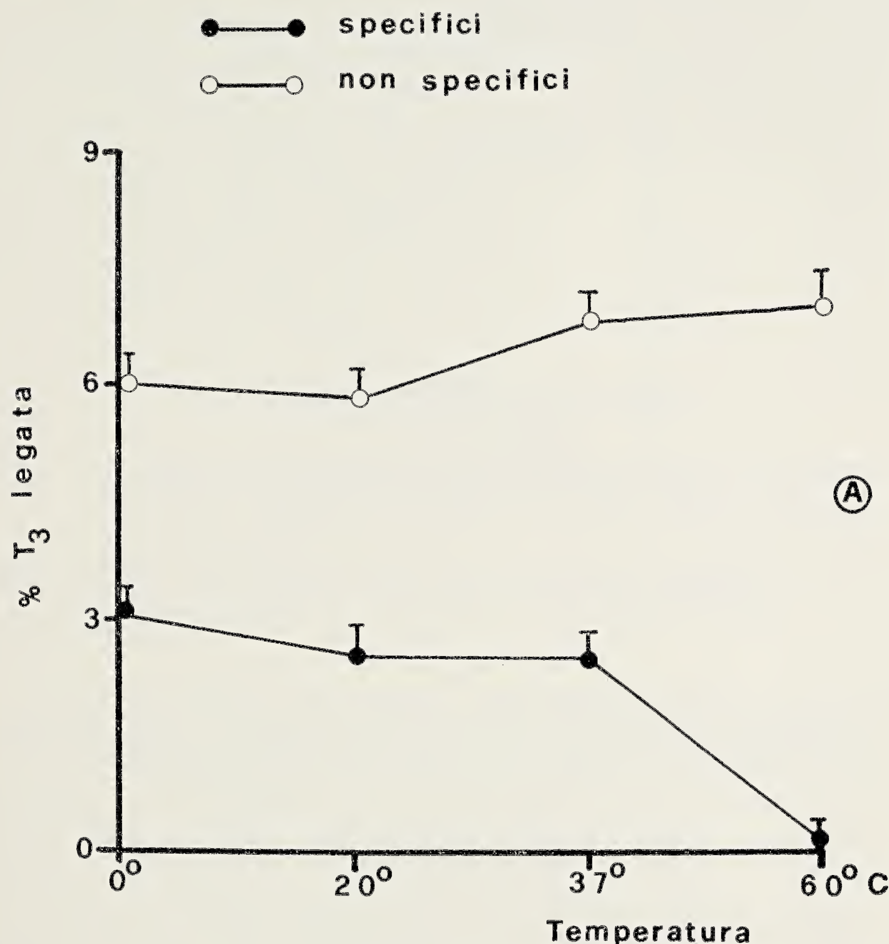


Fig. 3. — Percentuale di ^{125}I-T_3 legata in funzione della temperatura per la frazione A. Le condizioni d'incubazione sono quelle riportate nella didascalia della fig. 2. Ciascun punto è la media di tre determinazioni.

La separazione cromatografica dell'estratto mitocondriale nelle condizioni innanzi riferite, appare quella ottimale: se si adopera, infatti, una colonna di Sephadex G-200 di dimensioni inferiori (90 × 1,5 cm) non si ottiene una separazione netta delle due frazioni A e B (Fig. 6).

Inoltre, allorché si determina la percentuale della T_3 legata alle frazioni isolate con tale colonna di dimensioni minori, in funzione della

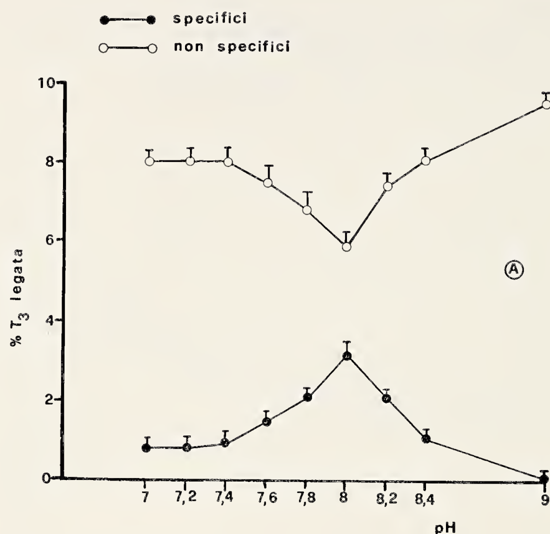


FIG. 4. — Percentuale di ^{125}I-T_3 legata in funzione del pH per la frazione A. Le condizioni d'incubazione sono quelle riportate nella didascalia della Fig. 2. Ciascun punto è la media di tre determinazioni.

temperatura, del pH, del tempo, nonché in presenza di pronasi, Calcio ione, EDTA e DTT, si hanno risultati in genere non riproducibili.

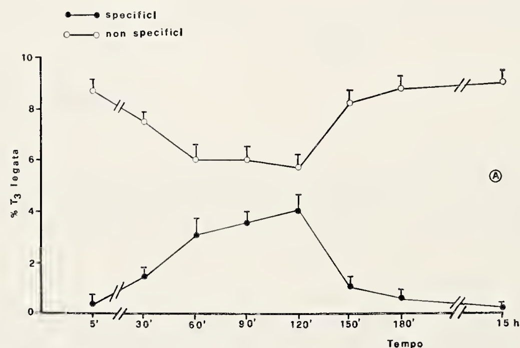


FIG. 5. — Percentuale di ^{125}I-T_3 legata in funzione del tempo per la frazione A. Le condizioni d'incubazione sono quelle riportate nella didascalia della Fig. 2. Ciascun punto è la media di tre determinazioni.

Inoltre, l'aggiunta di T_3 non marcata 1.000 ÷ 2.000 volte non conduce costantemente ad un abbassamento della percentuale di ^{125}I-T_3 legata per cui non è possibile il calcolo dei siti specifici.

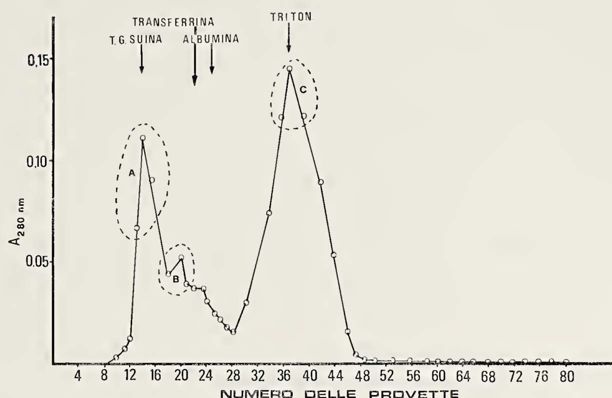


FIG. 6. — Filtrazione su gel di Sephadex G-200 dell'estratto mitocondriale (vedere parte sperimentale). Le dimensioni della colonna sono 90 x 1,5 cm. Le altre condizioni sperimentali sono quelle riportate nella didascalia della fig. 1.

DISCUSSIONE

I risultati riportati nella presente comunicazione mostrano che da mitocondri puri, sottoposti successivamente a swelling, congelamento e trattamento con tensioattivi, è possibile isolare, mediante separazione cromatografica con Sephadex G-200, in opportune condizioni sperimentali, una frazione ad elevata massa molecolare capace di legare con elevata affinità e bassa capacità la triiodotironina ($Ka = 4 \times 10^{10} M^{-1}$).

L'unione fra la T_3 e i siti specifici di tale frazione appare termosensibile e funzione della concentrazione protonica del mezzo, presentando i massimi valori fra 0 e 37°C ed a pH 8.

La pronasi elimina l'unione dell'ormone tiroideo con i siti specifici di tale frazione. Gli ioni bivalenti (Calcio ione) non sembrano necessari per tale unione, mentre i gruppi tiolici non appaiono coinvolti in essa.

Variando le condizioni sperimentali per la separazione cromatografica (dimensioni della colonna), si ottiene una frazione sulla quale non è possibile né valutare l'entità dell'unione della T_3 ai siti specifici, né eseguire la caratterizzazione di tale unione in funzione dei vari parametri chimico-fisici (temperatura, pH, ioni bivalenti). Parimenti, allorché la lisi mito-

condriale viene effettuata mediante sonicazione, la separazione cromatografica successiva porta ad un profilo di eluizione diverso nel quale non si nota la presenza della frazione B (nostri risultati non riportati) e (3). Le misure devono, inoltre, effettuarsi appena eseguita la separazione cromatografica (si osserva, infatti, una netta decadenza della capacità specifica di legare la T_3 già nel giro di 12 ÷ 16 ore), usando l'eluato diluito con TRIS-HCl (l'eluato non diluito porta, infatti, ad una diminuzione notevole della possibilità di evidenziare le caratteristiche delle frazioni in esso contenute).

In conclusione, i nostri risultati mostrano che nei mitocondri è presente una frazione capace di legare specificamente la triiodotiranina con elevata affinità e bassa capacità. È possibile isolare tale frazione allorché si utilizzano contemporaneamente: a) mitocondri puri swollen (in modo da evitare al massimo la presenza di siti aspecifici); *b*) una lisi blanda dei mitocondri (es. congelamento e scongelamento in mezzo ipotonico); *c*) una separazione cromatografica su colonna di Sephadex G-200 avente dimensioni e velocità di flusso opportune. Occorre inoltre che la percentuale di T_3 legata specificamente a tale frazione sia determinata effettuando l'incubazione a 0°C, a pH 8 e per 120′ in un'opportuna miscela d'incubazione (l'aggiunta ad essa di ioni bivalenti o di protettori di gruppi sulfidrilici appare inutile).

I siti specifici per la T_3 da noi evidenziati, vista l'azione che l'ormone tiroideo svolge a livello mitocondriale da noi e altri ricercatori evidenziata (1 *a*, 4, 5, 6, 7), potrebbero rappresentare un sito d'azione dell'ormone ti roideo ad un livello diverso da quello nucleare (8, 9, 10).

Siamo grati ai Sigg. Auriemma Raffaele e Basileo Giuseppe per l'assistenza tecnica e al Sig. Caniglia Michele per l'opera prestata nello stabulario.

BIBLIOGRAFIA

1) Goglia F., Torresani J., Barletta A., Di Meo S., Liverini G. e De Leo T. - Boll. Soc. Nat. Vol. LXXXVII, 1978 pag. 1-6.

1a) De Leo T., Di Meo S., Barletta A., Martino G., e Goglia F., 1976 - *Modification of nucleic acid levels per mitochondrion induced by thyroidectomy or triiodotyronine administration.* Pflugers Arch., **366**, 73-77.

2) Scatchard G., 1949 - *The attractions of proteins for small molecules and ions.* Ann. N. Y. Acad. Sci., **51**, 660-672.

3) Sterling K., and Milch P. O., 1975 - *Thyroid hormone binding by a component of mitochondrial membrane.* Proc. Nat. Acad. Sci. USA, **72**, 3225-3229.

4) Tapley D. F., Cooper C., and Lehninger A, L., 1955 - *The action of thyroxine on mitochondria and oxidative Phosphorylation.* Biochim. Biophis. Acta, **18**, 597-598.
5) Primack M. P., Tapley D. F., and Buchanan J., 1972 - *Thyroid hormone stimulation of mitochondrial protein syntesis supported by an ATP generating system.* Endocrinology, **91**, 840-844.
6) Gadaleta M. N., Barletta A., Caldarazzo M., De Leo T., e Saccone C., 1972 - *Triiodothyronine action on RNA synthesis in rat liver mitochondria.* Europ. J. Biochem., **30**, 376-381.
7) Liverini G., Martino G., Barletta A., Di Meo S., e De Leo T., 1976 - *DNA synthesis in isolated mitochondria: effect of thyroidectomy and of triidotryronine administration in vivo.* Italian J. of Biochem., **25**, 236-244.
8) Oppenheimer J. H., Koerner D., Schwartz H. L., and Surks M. I., 1972 *Specific nuclear triiodothyronine binding sites in rat liver and Kidney.* J. Clin. Endocrinol. Metab., **35**, 330-333.
9) De Groot L. J., and Strausser J. A., 1974 - *Binding of T_3 in rat liver nuclei.* Endocrinology, **95**, 74-83.
10) De Groot L. J., and Torresani J., 1975 - *Triiodothyronine binding to isolated liver cell nuclei.* Endocrinology, **96**, 357-369.

La presente nota è stata accettata il 12-6-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 169-179, fig. 1, tabb. 5

Inquinamento termico dell'aria a Napoli

Nota dei soci ANTONINO PALUMBO (*) e SERGIO SCIPPACERCOLA (**)

(Tornata del 31 marzo 1978)

Riassunto. — È stato eseguito l'esame comparato tra le serie storiche dei dati termici dell'aria rilevati a Napoli, all'Osservatorio geofisico dell'Istituto di Geologia e Geofisica, ed all'Osservatorio Vesuviano. I risultati, che hanno mostrato un sensibile inquinamento termico dell'aria, vengono discussi nel loro aspetto microclimatico in ordine ai problemi della diffusione degli inquinanti.

Summary. — The analysis of long terms of the temperature of the air observed within the town of Naples and at the Vesuvian Observatory, far away from the town, has allowed the evaluation of significant increment in the data for Naples. The results are discussed both from climatic and diffusion point of view.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni l'attenzione della ricerca viene sempre più rivolta allo studio delle alterazioni ambientali indotte dalla presenza dell'uomo, particolarmente marcate nell'ambito delle città.

Le modifiche microclimatiche in area urbana hanno formato oggetto di appositi simposi tenuti a Raleigh nel 1971 (Ann. Met. Soc. 1971) ed a Bruxelles nel 1968 (W.M.O., 1970). Un'ampia bibliografia sull'argomento è riportata da CHANDLER (1970).

I risultati del progetto METROMEX (1974) (Metropolitan Meteorological Experiments), ancora in corso, forniscono un ampio quadro delle ricerche attuali sull'argomento.

(*) Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.
(**) Centro di Calcolo Elettronico Interfacoltà, Università di Napoli.

Ricerca eseguita col contributo del C.N.R. - Piano finalizzato « Qualità dell'ambiente-aria ».

Dati sull'equilibrio termico dell'aria a Napoli

Lo sviluppo dell'urbanizzazione determina sensibili alterazioni nell'equilibrio termico locale dipendenti da numerose concause.

Le più incidenti, qui brevemente accennate per Napoli, sono:

a) Modifica nelle caratteristiche termiche del suolo, dovute alla elevata capacità termica dei manufatti ed alla diminuzione dell'acqua in superficie che, in città, viene convogliata nelle fogne.

La popolazione residente a Napoli, in base al censimento del 1971, è aumentata del 43 % rispetto al 1921. Secondo una nostra stima, eseguita su dati cartografici, durante lo stesso intervallo di tempo, l'area coperta da manufatti si è triplicata.

b) Alterazione nella composizione dell'aria in prossimità del suolo per la presenza di gas e polveri in sospensione che assorbono e diffondono la radiazione solare e quella terrestre.

Rilievi da noi eseguiti in tempi diversi ed in siti differenti, in località distanti dalle zone industriali, hanno fornito i seguenti valori medi giornalieri:

polveri in sospensione	0.078 ± 0,934 mg/mc
anidride solforosa	0.034 ± 0.014 p p m
ossidi di azoto	0.143 ± 0.136 p p m

da cui si rileva la frequenza, specie per l'NO_x, di dati eccedenti i limiti fissati dalle vigenti Leggi.

c) Apporto di calore dovuto a sorgenti artificiali.

Secondo una stima dell'Associazione Termotecnica Italiana (ATI 1973), nell'anno 1972, sono stati consumati nel Comune di Napoli oltre 2 miliardi di tonnellate di gasolio, olio combustibile, benzina e fuel di gas, corrispondente ad un'energia valutata in circa 21×10^{12} kcal.

Temperatura dell'aria: esposizione dei dati

La temperatura dell'aria costituisce il parametro più importante nella caratterizzazione microclimatica locale anche in ordine alla formulazione di modelli diffusionali. Tale elemento ha inoltre mostrato una maggiore sensibilità alla mutata inerzia termica della struttura urbana, al contributo di sorgenti artificiali ed all'inquinamento dell'aria.

Poiché noi siamo qui interessati alla determinazione delle variazioni di temperatura dovute all'inurbamento sono state esaminate le serie storiche contemporanee dei dati di temperatura rilevati in due stazioni: una al

centro dell'agglomerato urbano, Osservatorio dell'Istituto di Geologia e Geofisica[1], ed un'altra a distanza di circa 15 km, Osservatorio Vesuviano[2], in zona lontana dal centro abitato.

TABELLA I

Valori medi quinquennali della temperatura media, massima e minima rilevati all'Osservatorio geofisico (O.G.) di Napoli (in °C)

N.ro	quinquenni	T_{media}	$T_{massima}$	T_{minima}
1	(1923-1927)	16.67	20.60	13.86
2	(1928-1932)	16.95	21.31	14.01
3	(1933-1937)	16.99	21.47	13.62
4	(1938-1942)	16.53	20.79	13.10
5	(1943-1947)	17.62	21.67	14.41
6	(1948-1952)	17.56	22.02	14.47
7	(1953-1957)	16.97	21.44	13.76
8	(1958-1962)	17.23	21.93	14.44
9	(1963-1967)	16.98	21.59	14.28
10	(1968-1972)	16.90	21.24	13.83

TABELLA II

Valori medi quinquennali della temperatura media, massima e minima rilevati all'Osservatorio Vesuviano (O.V.) di Ercolano (in °C)

N.ro	quinquenni	T_{media}	$T_{massima}$	T_{minima}
1	(1923-1927)	13.20	17.40	10.46
2	(1928-1932)	13.00	17.19	10.66
3	(1933-1937)	13.18	17.22	10.79
4	(1938-1942)	12.73	17.00	9.82
5	(1943-1947)	13.53	17.29	11.02
6	(1948-1952)	13.29	16.16	11.01
7	(1953-1957)	12.88	16.37	10.53
8	(1958-1962)	13.23	17.29	10.69
9	(1963-1967)	12.87	16.31	10.37
10	(1968-1972)	12.85	16.43	10.19

[1] L'Osservatorio geofisico dell'Istituto di Geologia e Geofisica (40°51' Lat. N, 14°15' Long. E, h = 50 m.) verrà identificato nel presente lavoro con O.G.

[2] L'Osservatorio Vesuviano (40°49' Lat. N, 14°24' Long. E, h = 608 m.) verrà identificato nel presente lavoro con O.V.

I dati analizzati hanno soddisfatto le condizioni necessarie alla presente indagine per omogeneità nelle strumentazioni, per la contemporaneità dei rilevamenti e per la permanenza in situ delle stazioni.

La temperatura massima e minima è stata dedotta dalle letture termometriche giornaliere; la temperatura media è stata ottenuta dalla media giornaliera dei valori rilevati alle ore 8, alle 19 e nelle ore estremanti termiche.

L'analisi dei dati è stata limitata agli anni dal 1923 al 1972 in cui si è verificata la massima espansione demografica e dell'edilizia, degli autoveicoli e del riscaldamento domestico ed hanno avuto luogo e si sono sviluppati gli insediamenti industriali.

Nelle Tabb. I e II sono stati riportati i valori medi quinquennali della temperatura media, media massima e media minima per ciascuno degli Osservatori; le due ultime temperature verranno designate qui appresso rispettivamente T_{max} e T_{min}.

In Tab. III sono stati riportati i valori delle differenze tra i dati medi quinquennali dell'O.G. e dell'O.V. I dati delle differenze delle T_{max} e T_{min} sono stati riportati anche per le stagioni secondo Lloyds: invernali (nov., dic., genn., febb.), equinozi (mar., apr., sett., ott.) ed estive (mag., giu., lug., ago.). Nelle due ultime righe della Tab. III sono stati riportati i valori calcolati al 1972 delle temperature e dei gradienti verticali.

Nella Fig. 1 sono graficati i valori delle differenze riportate in Tab. III unitamente alla retta di migliore approssimazione dell'andamento temporale limitatamente a quelle medio quinquennali della temperatura massima, media, minima, massima estiva e minima invernale.

In Tab. IV sono stati riportati i valori degli incrementi termici calcolati mediante rette di regressione unitamente ai relativi parametri statistici (Ricci 1975).

In Tab. V sono stati riportati i dati della popolazione residente nel Comune di Napoli dedotti dai censimenti dal 1921 al 1971.

Analisi dei dati

I calcoli relativi all'organizzazione ed all'analisi statistica dei dati sono stati effettuati sull'elaboratore *Univac* 1106 del Centro di Calcolo Elettronico Interfacoltà (C.C.E.I.) dell'Università di Napoli. I grafici sono stati ottenuti su plotter *Calcomp* del predetto Centro.

In corrispondenza dei valori riportati in Tab. III è stata omessa l'indicazione dell'errore stante la sua esiguità dovuta alla buona approssima-

TABELLA III

Valori medi quinquennali delle differenze tra i valori delle Temperature medie, massime e minime dell'O.G. ed O.V. (in °C)

N.ro quinquennio	T_{media}	T_{max}	T_{min}	T_{max}			T_{min}		
				estiva	invern.	equin.	estiva	invern.	equin.
1	3.47	3.20	3.40	3.86	3.43	3.31	3.47	3.11	3.61
2	3.95	4.12	3.35	4.52	3.43	4.39	3.64	2.86	3.55
3	3.81	4.25	2.83	4.81	3.50	4.42	2.91	2.62	3.96
4	3.80	3.79	3.28	4.23	3.08	3.85	3.73	3.10	3.22
5	4.09	4.38	3.39	4.81	3.91	4.42	4.04	2.93	3.16
6	4.27	5.86	3.46	5.81	4.48	5.34	3.45	3.48	3.45
7	4.09	5.07	3.23	5.78	4.33	5.10	3.45	3.08	3.18
8	4.00	4.64	3.75	5.36	3.90	4.66	3.75	3.78	3.70
9	4.11	5.28	3.59	5.91	4.53	5.39	3.71	4.03	4.00
10	4.05	4.81	3.64	5.36	4.27	4.79	3.80	3.53	3.58
Valore calcolato al 1972	4.17	5.27	3.68	6.07	4.48	5.20	3.78	3.73	3.64
Gradiente verticale al 1972 in °C/100 m	0.74	0.94	0.66	1.08	0.80	0.93	0.67	0.66	0.66

TABELLA IV

Regressione lineare delle differenze di Temperatura T tra O.G. ed O.V. al tempo t (T = a + bt)

	T_{media}	T_{max}	T_{max}inv.	T_{max}est.	T_{max}eq.	T_{min}	T_{min}inv.	T_{min}est.	T_{min}eq.
Incremento termico calcolato in °C	0.41	1.63	1.20	2.25	1.47	0.51	0.97	0.37	0.39
Coefficiente di correlazione (r)	0.63	0.80	0.79	0.81	0.75	0.63	0.75	0.42	0.44
Coefficiente di determinazione (r^2)	0.40	0.64	0.62	0.65	0.56	0.33	0.56	0.17	0.20
Costante (a)	3.72	3.46	3.14	3.50	3.66	3.12	2.65	3.37	3.20
Livello di significatività su a	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}
Errore standard su a	0.12	0.29	0.22	0.39	0.31	0.17	0,20	0.19	0.19
Coefficiente di regressione (b)	0.04	0.18	0.13	0.24	0.16	0.05	0.10	0.04	0.04
Livello di significatività su b	0.047	0.005	0.006	0.004	0.012	0.079	0.012	0.222	0.194
Errore standard su b	0.01	0.04	0.03	0.06	0.05	0.02	0.03	0.03	0.03

zione nella singola lettura (± 0.2° C) ed al notevole numero di osservazioni dalle quali sono state dedotte le medie quinquennali stesse.

Tutti i valori esposti in Tab. IV presentano un elevato livello di significatività con indici di confidenza (Bendat & Piersol 1971) molto più alti (0.01) per i valori relativi alle temperature massime rispetto a quelle minime (0.05). I maggiori incrementi si sono avuti nelle temperature massime. Il maggior aumento nella temperatura massima si verifica in estate, mentre quello nella temperatura minima si è riscontrato in inverno.

Il valore del coefficiente di correlazione tra i dati della popolazione e quelli della T_{max}, dedotti dalle Tabb. V e III, è risultato uguale a 0.91.

TABELLA V

Popolazione residente nel Comune di Napoli

Censimento del	Popolazione
1921	859.629
1931	831.781
1936	865.913
1951	1.010.550
1961	1.182.815
1971	1.226.594

Risultati

I valori medi del gradiente verticale di temperatura (Tab. III) che, come mostrato altrove (Palumbo e Mazzarella 1974), possono essere paragonati in media e con valutate correzioni a quelli ottenuti in aria libera, si presentano sempre maggiori di quelli forniti dall'I.C.A.O. (*International Civil Aeronautical Organization*) *Standard Atmosphere* (0.65° C/100 m. per la troposfera) e di quella media riscontrata da diversi autori (Dettwiller, 1970) in stazioni fisse in quota (0.4° C/100 m.). Tale differenza è risultata sempre maggiore ai limiti di validità della comparazione tra osservazioni medie in aria libera ed in stazioni fisse in quota.

I dati della Tab. III evidenziano quindi localmente una maggiore instabilità nelle stratificazioni di equilibrio termodinamico. I gradienti stessi

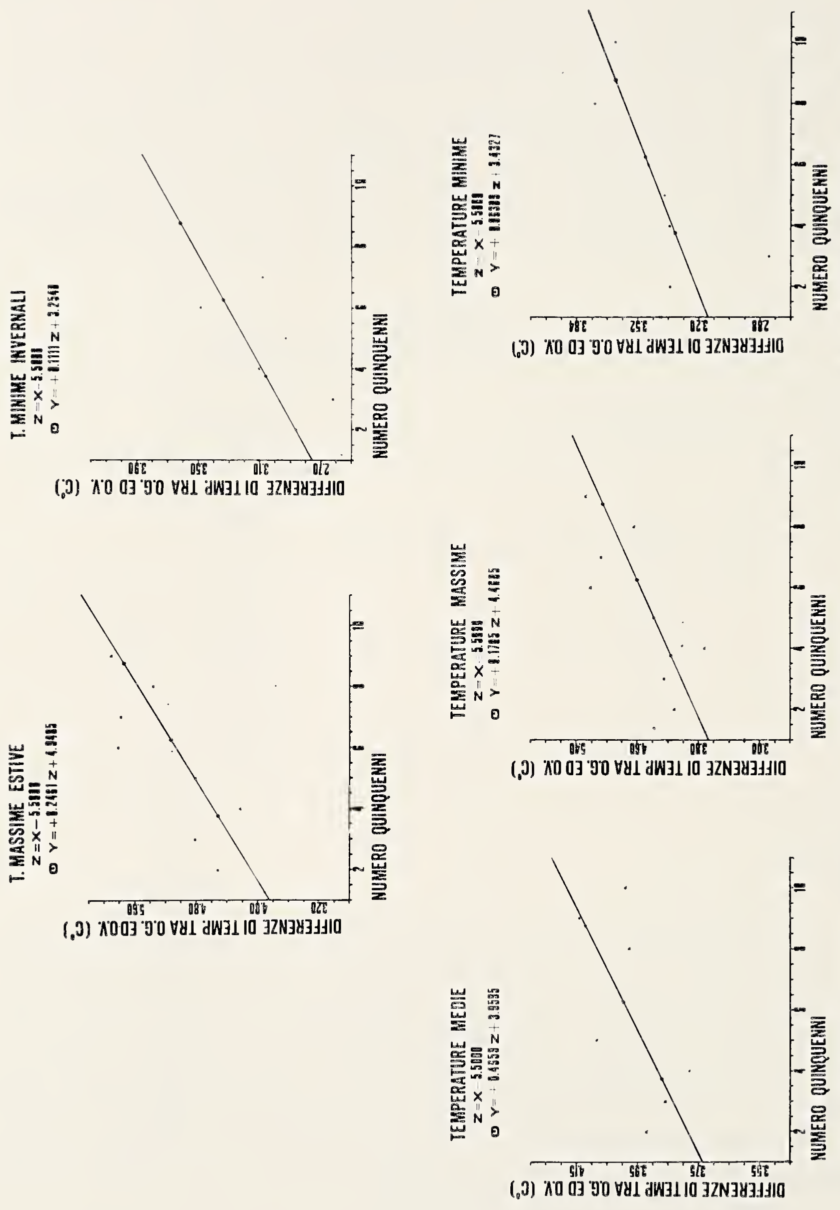


FIG. 1. — Differenze delle Temperature medie quinquennali tra O.G. ed O.V. (T_{max}, T_{max}est., T_{media}, T_{min}, T_{min}inv.).

risultano poi crescenti dal valore della temperatura minima invernale a quella massima estiva.

I grafici della Fig. 1 mostrano una significativa tendenza dell'aumento dei singoli parametri esaminati.

Poiché all'O.V. la temperatura non ha subito variazioni attribuibili a cause locali nell'intervallo di tempo esaminato, l'aumento riscontrato nei valori delle differenze è dovuto al fenomeno di inurbamento della città.

Il maggior incremento è stato osservato a Napoli per i valori delle temperature massime. Dal momento che la sorgente termica dovuta alla combustione non varia sensibilmente nel corso dell'anno e del giorno, la prevalenza dell'incremento nelle temperature massime rispetto alle minime, dipende maggiormente dalle mutate caratteristiche termiche del suolo connesse all'espansione dei manufatti che si sono sostituiti alla vegetazione ed al terreno umido. Ciò ha provocato una modificazione nella curva termica giornaliera dell'aria in città che si presenta oggi molto più conforme a quello dell'insolazione e con più marcato valore dell'escursione termica.

L'incremento nella temperatura minima può attribuirsi almeno in parte alla presenza delle stratificazioni stabili delle ore notturne, favorite anche dalla configurazione orografica costituita da valli e crateri, e che, imprigionando gli inquinanti nello strato limite, attenuano l'irraggiamento notturno. Il maggiore incremento nella temperatura minima in inverno è legato all'effetto del riscaldamento domestico ed alla maggiore frequenza e più prolungata durata notturna di dette stratificazioni.

Va inoltre notato che per la temperatura minima l'incremento si è verificato quasi essenzialmente negli anni successivi alla seconda guerra mondiale (Tab. III) mentre in questi stessi anni i valori della temperatura massima in tutte le stagioni presentano un sensibile incremento con gli anni precedenti. Ciò va posto in relazione allo accentuato sviluppo dell'urbanizzazione e dell'industrializzazione.

In considerazione del fatto che le rette di regressione non tengono conto delle predette particolarità nella distribuzione dei punti, si ha motivo di ritenere che una più sottile analisi avrebbe senz'altro mostrato livelli di significatività più elevati di quelli ottenuti, rendendo però meno evidente l'andamento globale.

Si può dunque affermare che il fenomeno dell'inurbamento ha dato luogo a cospicuo e significativo aumento di temperatura dell'aria in città, specie nelle ore di massima insolazione ed ancora più accentuatamente in concomitanza con la maggiore durata dell'insolazione.

L'incremento calcolato nel valore della temperatura media (0.4° C) risulta molto diverso da quello deducibile dalla media tra gli incrementi della Temperatura minima e massima (1° C). Ciò dipende dal basso valore del livello di confidenza, ma soprattutto perché nelle forme d'onda degli andamenti periodici le medie non hanno alcun senso fisico (Palumbo, 1966).

Per la disponibilità in letteratura di dati di incrementi nei valori medi ci si riferisce ad essi per la comparazione.

L'incremento nella temperatura media calcolato a Napoli (0.4° C) nei recenti 50 anni, tenuto conto di quanto predetto e delle diverse condizioni ambientali locali, risulta in soddisfacente accordo con quelli ottenuti a Parigi, 1° C/78 anni (Dettwiller, 1970), a Tokyo e Kyoto, 1° C/100 anni ed ad Osaka, 1.5° C/100 anni (Arakawa, 1968).

Il maggior incremento subito dalla temperatura massima rispetto a quella minima, ancor più sentito in estate, nonostante la persistenza delle brezze, accentua poi la più cospicua intensità osservata nei venti di brezza dal mare (Palumbo, 1966 a) che spirano nelle ore di maggiore insolazione.

Il rapporto tra le intensità medie annuali delle brezze di terra rispetto a quelle del mare è risultato infatti pari a 0.50 con valori più esigui in estate (0.30) e più elevati in inverno (0.70) in accordo con l'andamento annuale della prevalenza dell'incremento delle temperature rispetto a quelle minime.

L'apporto di vapore marino nelle ore calde del giorno accentua il carattere di instabilità e giustifica il suo elevato valore da noi riscontrato in numerosi sondaggi in quota eseguiti in città.

Dal punto di vista della diffusione, l'accertato aumento del carattere di instabilità delle stratificazioni di equilibrio termodinamico comporta una maggiore concentrazione degli inquinanti al suolo (sottovento) provenienti da sorgenti basse, mentre l'innalzamento dello spessore dello strato limite può intrappolare anche gli inquinanti da sorgenti elevate (Carson, 1973).

BIBLIOGRAFIA

Am. Met. Soc. 1971 - Conference on air pollution Meteorology at Raleigh, N. C. Boston, Mass.

Arakawa H., 1968 - *Thermal climate of the cities. Urban Climates*, nota tecnica O.M.M. n. 108, Genève 1970.

A.T.I., 1973 - *Primo rapporto del gruppo antinquinamento.*

Bendat J. S., Piersol A. G., 1971 - *Random data analysis and measurement procedures.* Wiley - Interscience, pp. 407.

CARSON D. J., 1973 - *The development of a day inversion capped convectively unstable boundary layer.* Quart. J. R. Met. Soc., **86**, 483-494.

CHANDLER T. J., 1970 *Selected bibliography on urban climate.* WMO N. 276 TP 155, WMO Genève.

DETTWILLER J., 1970 - *Evolution séculaire du climat de Paris.* Secrétariat général à l'aviation civile, Paris.

METROMEX, 1974 - *Bulletin American Meteorological Society.* Vol. **55**, N. 2, 86-121.

PALUMBO A. MAZZARELLA A., 1974 - *Sondaggi in quota mediante pallone frenato a Napoli.* Comunicazione assemblea Ass. Geof. It.

PALUMBO A., 1966 - *Distribuzioni di frequenza dei valori medi di alcuni elementi meteorologici.* Annali Oss. Vesuv. Vol. **8**, serie 6.

PALUMBO A., 1966 a *Caratteristiche del vento a Napoli I.F.T. con nota sulla variazione giornaliera del vento medio.* Soc. Nat., Vol. **75**, Napoli.

RICCI F., 1975 - *Statistica ed elaborazione statistica delle informazioni.* Zanichelli, Bologna.

WMO, 1970 - *Urban Climates* - N. 254 TP. 141, Genève.

La presente nota è stata accettata il 7-10-1978.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 181-193, figg. 8, tabb. 2

Il Ratto (*Rattus rattus alexandrinus* Desmarest 1819) dell'isola di Vivara

Nota del socio Domenico Scaramella (*)

(Tornata del 27 gennaio 1978)

Riassunto. — È stato studiato il Ratto (*Rattus rattus alexandrinus* Desmarest 1819) dell'isola di Vivara (Napoli). Ne vengono riportati i dati morfologici confrontabili con quelli citati da vari AA. per la specie, in diverse località e confrontati con quelli della popolazione dell'isola di Vivara. È presa in considerazione l'ipotesi che si tratti di un caso di nanismo insulare.

Si riferisce sull'apparente decremento della popolazione negli ultimi anni, attribuibile alla mancanza di ogni coltivazione, non più realizzata da quando l'uomo ha abbandonato l'isola.

Summary. — Object of this study is the Rat (*Rattus rattus alexandrinus* - Desmarest 1819) of the Vivara island (Naples).

The morfological data of the Rat native of Vivara island are reported and compared with other data of the species given by various authors in different countries.

A special attention has been paid to the effect of insularity on the rats of Vivara, together with reduction of their number, in the last years, connected with the lack of people on the island.

Introduzione

L'isola di Vivara è un piccolo lembo di terra emerso nel quaternario, che rappresenta la parte terminale laterale di un cono vulcanico (Fig. 1).

La superficie è di circa 32 Ha. È collegata con la vicina isola di Procida da un ponte di recente costruzione (1967). Le due isole hanno avuto uno sfruttamento dei suoli particolarmente intenso, ma da alcuni anni l'isolotto di Vivara non è stato coltivato perché dichiarato « Oasi pro-

(*) Istituto di Entomologia Agraria, Sezione di Zoologia, Facoltà di Agraria - Portici - Napoli.

tetta » sotto il patrocinio della Regione Campania. I suoi dati essenziali sono i seguenti:

— La piattaforma è costituita da trachibasalti e trachiandesiti con copertura piroclastica di diversa coerenza (Rittmann, 1951).

— Insediamenti umani sono stati rintracciati nella zona di ponente e databili all'epoca Micenea (Marazzi M. e S. Tusa, 1976).

— Dal punto di vista botanico sono elencate circa 486 specie presenti prima dell'attuale periodo di disantropizzazione (Caputo, 1964-65).

Il presente lavoro intende aggiungere un ulteriore contributo alle conoscenze faunistiche dell'isola, analizzando il Ratto che vi è presente, e studiandolo sotto il profilo eco-etologico.

Fig. 1. — L'isola di Vivara.

Cenni sulla sistematica, la corologia e l'ecologia del genere Rattus

— Il genere *Rattus* Friesch, 1775; appartiene all'ordine *Rodentia* Bonwich, 1821; Fam. *Muridae* Gray, 1821; s.fam. *Murinae* Murray, 1866. Esso comprende oltre 400 specie ed un numero ancora incerto di sottospecie.

Nell'ambito del genere, in Italia sono presenti due specie (Toschi, 1965) così differenziate in termini diagnostici essenziali:

— *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769; coda più corta della testa e corpo; comunemente noto come Surmolotto o Ratto delle fogne (Ewer, 1967).

— *Rattus rattus* L. 1758; coda più lunga della testa e corpo, comunque mai inferiore; comunemente noto come Ratto nero o dei solai o comune.

La caratteristica della coda più lunga della testa e corpo in tutti i reperti esaminati (vedi Tab. I) permette l'attribuzione sistematica del Ratto di Vivara alla specie *Rattus rattus* Linnaeus 1758. Tale specie presenta variazioni di colore che vanno dal nero o nerastro, al bruno anche chiaro nella parte dorsale, ed al grigio bruno, bianco crema o bianco, nella parte ventrale del corpo. Vibrisse ben sviluppate. Ciuffo sul labbro superiore bianco e nero, lungo fino a 52 mm. (Harrison, 1949-51).



Fig. 2. — Cranio del ratto di Vivara.

I dati morfologici seguenti sono mediati da ricerche bibliografiche di studiosi che lo hanno controllato nei vari continenti, ed espressi (salvo diversa indicazione) in mm. (Vinogradov e Argiropulo, 1941; Toschi a.c. 1965; Van den Brink, 1967; Rowett, 1960; Burton, 1962; Asdell, 1964; Dekeyser, 1955; Hall e Kelson, 1959; Rode, 1944; Grassè, 1955; Harrison, 1951; Hagen, 1954).

TC = 176-210. Coda = 177-231. Lunghezza orecchie = 21-26. Lunghezza piede posteriore = 31-38; mammelle n. 10.

Caratteri cranici: Lunghezza condilo basale = 36-45 (Fig. 2).

Lunghezza fila dentale superiore = 6-10. Durata gestazione = 21 gg. (ASDELL, 1964).

N. anelli alla coda = 203-223. Peso = 161-220 g.

Temperatura 35,1 C° (BURTON a.c. 1962). Polso = 280-600 (BURTON a.c. 1962).

In Italia sono presenti tre sottospecie che di seguito si segnalano, ricordando che le loro differenze non sono soltanto caratterizzate dal colore del mantello ma sovente dalla sola differenza delle cuspidi dei molari (Fig. 3).

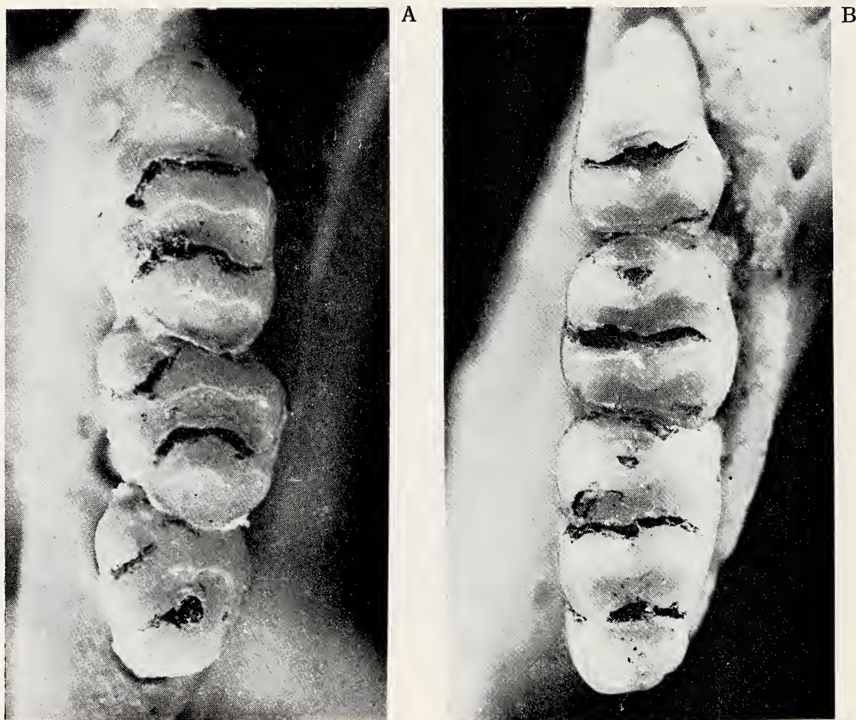


FIG. 3. — Molari del ratto di Vivara. A = Superiori; B = Inferiori.

Rattus rattus rattus Linnaeus, 1758 Ratto nero dei tetti o comune.

Sin. *Rattus domesticus ater* Fitzinger, 1867.

Distribuzione geografica: Cosmopolita.

Caratterizzato da colorazione scura, nerastra o grigio nerastra, appena più chiara della parte ventrale. Coda nera o nerastra.

Non presenta netta divisione di colore lungo i fianchi.

Particolarmente commensale con l'uomo, onnivoro, carnivoro, coprofago.

Rattus rattus frugivorus Rafinesque, 1814 Ratto frugivoro.

Sin. *Musculus frugivorus* Rafinesque, 1814.
Mus tectorum Savi, 1825.
Myoxus siculae Lesson, 1827.

Distribuzione geografica: Europa, Asia, Africa, America Sett. e Merid. localizzato.

Presente anche in località costiere dell'Italia centro meridionale, Corsica e Sardegna (località tipica la Sicilia).

Colorazione dorsale brunastra simile in questo all'*alexandrinus* ma con parte ventrale molto chiara che nei giovani è bianco puro mentre negli adulti è color bianco-crema (Hagen, 1954).

Netta differenziazione di colore lungo i fianchi.

Per alcuni autori *frugivorus* è ritenuto fase di colore della forma tipica o sinonimo di *alexandrinus* (Toschi a.c., 1965).

Relativamente commensale, predilige i solai, le stive di navi, è anche arboricolo (palme), mai o quasi mai tanicolo; gregario.

Rattus rattus alexandrinus Desmarest, 1819 Ratto alessandrino.

Sin. *Mus. silvestris* Pctec, 1841.
Mus rattus intermedius Ninnì, 1882.

Distribuzione geografica: Molto vasta, quasi cosmopolita, particolarmente presente nell'area mediterranea (località tipica Alessandria d'Egitto).

Ha colorazione bruna sul dorso, con ventre ed arti grigiastri o bianco grigiastri o bianco brunastri, con nette differenziazioni di colore lungo i fianchi. I giovani hanno tonalità del dorso tendenti al grigiastro.

Erbivoro prevalentemente, nidificante specie nei vecchi alberi, (ved. Fig. 4) commensale agricolo, competitivo con altri roditori o lagomorfi locali. È la forma presente nell'isola di Vivara.

Il Ratto di Vivara

Materiale esaminato: 8 esemplari in carne; 12 carcasse. In totale controllati 20 crani di cui 13 completi e 7 incompleti. Numerosi piccoli e subadulti. Due soggetti sono stati imbalsamati.

Il tutto conservato parte presso l'Istituto di Entomologia - Sezione di Zoologia della Università di Napoli - Portici e parte presso il tassidermista Dr. Oscar Caporaso in Castel Volturno, (CE).

— Geonemia: selvatico nell'isola di Vivara.

TABELLA I

Morfologia del Ratto di Vivava (dati dimensionali in mm; peso in g)

N.	Data	TC	Coda	Orecchio	Piede posteriore	Cranio	Fila molari superiori	Mammelle	Anelli coda	Peso	Sesso	Colore
1	III/76	112	168	8,5	26 5	30,5	5,5	10	198	122	♀	Brunastro scuro sul dorso, bianco crema ventralmente
2	III/76	124		12	27,6	31,0	5,5				♂	idem
3	VI/76	116		13	26,8	30,8	5,5		214	136	♂	idem
4	VIII/76	114	128	14	26,2	29,8	5,5		214		♂	idem
5	X/76	116	138	14	26,7	29,8	5,5				♂	Più chiaro sul dorso
6	X/76	111	118	14	26,4	29,4	5,4	10	214		♀	Brunastro scuro sul dorso, sfumato sui fianchi e bianco crema ventralmente.
7	X/76	118	148	17	26,6	29 8	5,5	10			♀	Brunastro scuro sul dorso e bianco crema ventralmente.
8	X/76	139	142	17	20,1	31,4	5,6		246	198	♂	idem
9	II/77	136		16	29,6	31,0	5,6		236	201	♂	idem
10	V/77	114	132	14	26,3	30,0	5,4				♂	idem
11	VI/77	99		10	24,8	28,8	5,2		204	99	♂	Sub-adulto con toni generali + scuri sul dorso
12	VII/77	102	120	16	25,0	28,9	5,2	10			♀	Brunastro scuro sul dorso e bianco crema ventralmente.
13	VII/77	91		11	24,6	28,6	5,0	10			♀	idem
14	VII/77	88	97	8	23 9	28,3	5 0				♂	idem
15	VII/77	96	120	13	23,8	28,1	5,0				♂	idem
16	IX/77	86	102	9	23,1	27,7	4,8	10	189		♀	idem
17	IX/77	95	117	15	23,4	27,7	5,1			121	♂	idem
18	X/77	96	118	16	23,6	27,7	5,2				♂	idem
19	X/77	94		15	25,2	27,5	5,2	10			♀	idem
20	X/77	101	134		24,1	28,1	5,3		201	118	♂	idem
MEDIA		108	127	13,28	25,71	29,24	5,30	10	212	142		





Fig. 4. — Ratto di Vivara nel suo ambiente.

— Etologia - abitudini alimentari. Le condizioni dell'isola di Vivara essendo cambiate in questo ultimo periodo, hanno determinato un comportamento particolare del ratto che vi vive.

Come nel Coniglio (SCARAMELLA et Al., 1976) così nel Ratto di questa isola, prima manifestazione interessante è quella di poterlo incontrare normalmente di giorno e nel periodo invernale anche nelle ore più assolate, cosa che non è usuale nel comportamento dell'animale.

Altro dato interessante è la possibilità di avvicinare l'animale senza che questo mostri eccessiva paura (Fig. 4).



FIG. 5. — Noccioli di olivo spezzati.

Considerato gregario da molti autori (TOSCHI, a.c., ALTOBELLO, 1920; KAHAMANN e HAEDRICH, 1957; ed altri), nell'isola è invece più facile incontrarlo isolato.

È stato possibile seguirlo nel Gennaio 1977 in una lenta e metodica esplorazione dell'isola alla ricerca di cibo, manifestatasi con soste di attesa, controlli negli anfratti, salita su di un olivo, scavo di radici, parziale utilizzazione di ghiande e quanto altro è possibile immaginarsi in circa 5 ore di passeggiata.

Vedere due individui insieme non è raro, sovente anche in numero maggiore specialmente quando vi sono ramoscelli di ulivo spezzati dal vento (Febbraio, 1977).

Da quando è mancata la presenza dell'uomo sull'isolotto le condizioni di vita dell'animale devono essere completamente cambiate. Infatti la mancanza delle coltivazioni e l'assenza dell'uomo del quale il Ratto è commensale ha portato lentamente alla eliminazione del cibo più facilmente reperibile, per cui l'animale, specie nel periodo invernale è alla continua ricerca di una alimentazione sostitutiva ed in pratica di sussistenza.

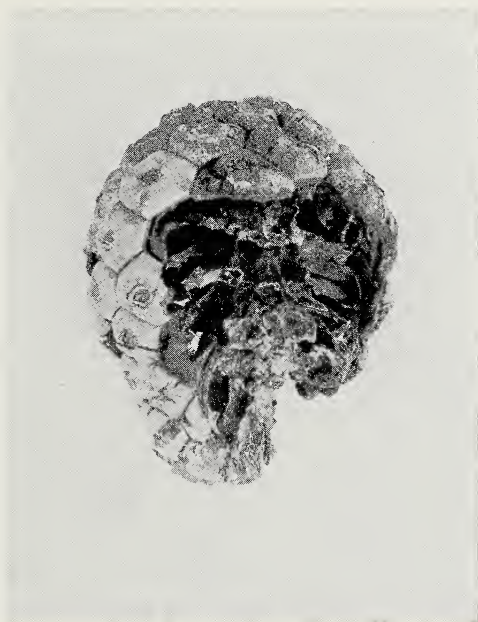


Fig. 6. — Coni di pino attaccati dal ratto.

Nell'isola di Vivara l'alimentazione è così suddivisa per stagioni: nel periodo invernale sono principalmente i giovani polloni di olivo, scortecciati nella parte basale o i ramoscelli dello stesso olivo che il vento fa cadere che costituiscono l'alimento più facilmente reperibile. I noccioli di olivo (Fig. 5) sono parte integrante della dieta invernale: essi vengono spezzati di netto grazie alla potente muscolatura dell'apparato boccale.

Da un controllo effettuato con pressa Baldwin su 25 noccioli presso l'Istituto di Meccanica Agraria della Facoltà di Agraria di Portici - Napoli è emerso che l'operazione suddetta richiede l'applicazione di una forza media di 41 Kg. per nocciolo.

Anche le giovani radici, scavate con le zampe anteriori, ma ciò si verifica nella maggior parte dell'anno, rappresentano altro alimento ricercato.

Durante il periodo primaverile-estivo, l'alimentazione è molto più varia: giovani germogli, ogni sorta di bacca, (corbezzoli) di cui però è utilizzata solo la parte interna del frutto; il sincarpo del rovo largamente diffusosi oggi sull'isolotto. Nel periodo compreso tra Giugno e Luglio



Fig. 7. — Ghiande utilizzate dal ratto.

questo sincarpo rappresenta l'alimentazione preferita del Ratto, al punto che gli escrementi assumono colorazione rossastra.

Nel periodo pre-autunnale vengono predati gli ultimi residui della vite.

In autunno i coni di pino ed in particolare i pinoli sono ricercati e disputati con i conigli (Fig. 6), così come le ghiande della « Roverella » (*Quercus pubescens*) e del Leccio (*Quercus ilex*) (Fig. 7).

Tutti i residui delle vecchie colture, ormai quasi scomparse, sono con i funghi, le uova o piccoli nidiacei cibo ricercato durante tutto l'anno.

— Il ratto di Vivara presenta fra le caratteristiche distintive l'esistenza della tana. In ambienti diversi da quello in esame a somiglianza del *Rattus rattus frugivorus* Rafinesque 1814, che crea il nido anche sulla sommità degli alberi, il Ratto di Vivara mostra una particolare predilezione per gli anfratti della parte radicale dei vecchi olivi. Qualche volta lo si è visto uscire dalle tane di coniglio.



FIG. 8. — Particolare dell'orecchio di un giovane maschio con ben evidenti i segni delle ferite, e conseguenti escrescenze alle orecchie.

— Con ogni presumibilità, la consistenza della popolazione del Ratto di Vivara è andata progressivamente diminuendo durante i tre anni di controllo (Gen. 1975 - Nov. 1977):

— 1975: osservazioni di circa 75 unità in 16 visite
— 1976: » » » 46 » » 14 »
— 1977: » » » 18 » » 17 »

Tale progressiva diminuzione fa pensare all'esistenza, in tempi non lontani, quando cioè vi era coltivazione e poi guardiania, di una popolazione di ratti molto più numerosa.

La possibilità di epizoozie che abbiano decimato la popolazione non sembra confermata, almeno negli esemplari controllati. Ben evidenti sono invece i segni lasciati sul corpo degli animali e specialmente sulle orecchie dalle lotte tra i vari individui (Fig. 8).

TABELLA II

Confronto tra i caratteri più significativi di *Rattus rattus* e quelli del Ratto di Vivara; espresse in mm.

	TC	Coda	Orecchio	Piede posteriore	Mammelle	Cranio	Fila molari superiori	Anelli coda	Gestazione gg.	Peso gr.
*	193	204	24	35	10	40	6,7	213	22	190
**	108	127	13,28	25,71	10	29,24	5,30	212	//	142

* Dati mediati dalla bibliografia.
** Valori medi ricavati dalla Tab. I.

Conclusioni

I confronti morfologici (Tab. II) mostrano che il Ratto di Vivara presenta dimensioni inferiori alla media degli altri Ratti controllati dai vari autori segnalati in bibliografia.

Questo dato permette di avanzare, sia pure con molte riserve, l'ipotesi che ci si trovi di fronte ad un caso di nanismo insulare.

La diminuzione quantitativa dei rappresentanti dell'isola quale sembra emergere dalle osservazioni compiute negli ultimi 3 anni è da attribuirsi alla lenta ma costante riduzione delle risorse alimentari, collegata all'assenza dell'uomo e quindi alla sostituzione di colture particolarmente appetite, con piante infestanti.

BIBLIOGRAFIA

Altobello G., 1920 - *Mammiferi III, I Rosicanti*, pp. 1-63, ed. Colitti, Campobasso.
Asdell S. A., 1964 - *Patterns of mammalian reproduction*. Cornell Un. Press. N.Y.
Autori vari, 1961 - *Nel Mondo della Natura*. Enc. Motta, Vol. II, Milano.
Autori vari, 1973-75 - *Guida alla Natura d'Italia*. Ed. Mondadori, Verona.
Burton M., 1962 - Sistematic dictionary of mammals of the world London.
Caputo G., 1964-65 - *Flora e vegetazione delle isole di Procida e Vivara*. Delpinoa 6-7; pp. 195-276, Napoli.

DEKEYSER P. L., 1955 - *Mammifér de l'Afrique noire francaise.* I.F.A.N. Dakar.

DIDIER R. e RODE P., 1944 - *Rats, souris, mulots.* Ed. P. Lechevalie; Paris.

EWER R. F., 1967 - *Biology and behaviour of a free living population of blak rats* (Rattus rattus). Animal Behav. Manag. 4, London.

GRASSÈ P. P. (Direction), 1955 - *Traitè de Zoologie, Anatomie, Sistematique, Biologie,* Tome XVII, Ed. Marron e Cie, Paris.

HAGEN B., 1954 - *Zur Kleinsaugerfauna Sizilien* « *Bonner Zool.* ». Beitrage, 1-2 (5) 1-15, Berlin.

HAINARD R., 1959 - *Mammiféres sauvages d'Europe,* Neuchatel.

HALL R. e KELBON E. K., 1959 - *The mammals of North America.* The Ronald Press. N.Y.

HARRISON J. L., 1949 - *The domestic rats of Malaya.* Ed. Journ. of Malaja **4**, 96-105. Kuala-Lampur.

HARRISON J. L., 1951 - *Reproduction rats of subgenus* Rattus. Proc. Zool. Soc. London.

KAHMANN H. e HAEDRICH B., 1957 - *Eine untersuchung an* Rattus rattus *auf der islend Korsika.* « Zool. Anz. », pp. 158-233, Berlin.

LA GRECA M. e SACCHI C. F., 1957 - *Problemi del popolamento animale nelle piccole isole del Mediterraneo.* Ann. Ist. e Mus. Zool., Vol. IX, Napoli.

LORE R. e KEVIN F., 1977 - *Società dei ratti.* Le Scienze, n. 109, Anno X, Vol. XIX,

MARAZZI N. TUSA S., 1976 - *Nuove testimonianze Micenee dell'isola di Vivara.* La parola del passato 171°, pp. 473-495, Macchiaroli, Napoli.

OGNEV S. I., 1935 - *Mammals of the USSR and adjacent countries,* Moscva-Leningrad.

RITTMAN A., 1951 - *Cenni sulla geologia di Procida.* Boll. Soc. Geol. Italiana, **70**, 533-544, Napoli.

RODE P., 1944 - *Un problème biogeographique à resoudu. Les souris de la Region Mediterranéenne.* Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille.

ROWETT H. G., 1960 - *Le rat as a small mammal.* J. Murray, London.

SCARAMELLA D., DI MAIO F., D'ERRICO F. P., NICOTINA M., 1976 - *Il consiglio di Vivara.* Estr. Boll. Soc. Nat. in Napoli.

TOSCHI A., 1965 - *Fauna d'Italia. Mammalia,* Vol. VII. Edagricole, Mologna.

VINOGRADOV B. S. e ARGIROPULO A. I., 1941 - *Fauna of the USSR, Mammals. Key of Rodents.* Acad. of Scien. of the USSR. Moscva - Leningrad.

VAN DEN BRINK, 1967 - *Mammals of Britain and Europe.* Collins, London.

La presente nota è stata accettata il 7-10-1978.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 195-208, figg. 8

Alcuni commenti su « Inflation and microearthquake activity of Phlegraean Field, Italy » di G. Corrado, I. Guerra, A. Lo Bascio, G. Luongo e R. Rampoldi (***)

Nota dei soci LORENZO CASERTANO (*)
e ALESSANDRO OLIVERI DEL CASTILLO (**)

(Tornata del 28 aprile 1978)

Riassunto. — L'area dei Campi Flegrei è un laboratorio naturale di straordinario interesse. Infatti, in essa si verificano diffusi ed intensi fenomeni idrotermali, in particolare il ben noto « bradisismo »: sollevamento ed abbassamento del suolo di macroscopiche entità. Tra il 1969 e il 1972 si è verificato un sollevamento di 180 cm. Tale evento ha richiamato l'attenzione di molti ricercatori e di enti pubblici e scientifici per l'indagine sull'evolversi del fenomeno.

Purtroppo, i numerosi dati raccolti non sempre sono stati utilizzati per una appropriata connessione tra cause ed effetti, principalmente per la preconcetta attribuzione di tutti i fenomeni vulcanici al magmatismo iposuperficiale.

Da ciò, normalmente, deriva una valutazione aprioristica dei fenomeni flegrei, ed una interpretazione acritica dei dati sperimentali forzatamente adattati ad ipotesi e teorie preesistenti. Questo atteggiamento può condurre a commettere, nell'analisi dei dati, veri e propri errori, che successivamente possono venire utilizzati come probanti.

È questo il caso della nota « Inflation and Microearthquake Activity of Phlegraean Fields, Italy » che si commenta in questo scritto.

In particolare, in essa, appaiono non fondate:

a) le analisi sui confronti del livello medio marino a distanza per la deduzione dei moti del suolo;

b) l'applicazione dei modelli « Mogi » e « Walsh e Decker » ai movimenti del suolo;

(*) Osservatorio Vesuviano - Ercolano (Napoli).
(**) Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.
(***) Estratto dal « Bulletin Volcanologique » Vol. 40-3, 1976-77; Pubblicazione n. 58 dell'Osservatorio Vesuviano.

c) la valutazione dell'incertezza nella determinazione degli epicentri sismici;

d) l'attribuzione a sismica passiva di eventi di sismica attiva;

e) l'interpretazione della distribuzione dei terremoti flegrei secondo la relazione di Ishimoto-Iida.

Abstract. — The Phlegraean Fields area, around Pozzuoli and close to Naples, can be considered a natural laboratory of particular interest since extensive hydrothermal phenomena take place in it, like the well known ground uplift and sinking macroscopically detectable (bradyseism). Between 1969 and 1972 an uplift of 180 cm has occurred and focused a wide interest by a number of people belonging to public and scientific Institutions on the evolution of the phenomenon.

However, the collected data not always have been used for an adequate connection between causes and effects, mainly because of preconceived attribution of all volcanic phenomena to hypo-superficial magmatism. This can be case of the « phlegraean event » where the experimental data can appear as compulsorily adapted to pre-existing hypothesis and theories. Such an attitude in analizing the data can sometimes lead to real errors that are thereafter used as probatory.

A comment to the paper « Inflation and Microearthquake Activity of Phlegraean Fields, Italy » is made in this light, since the following main points appear to be groundless:

a) to analize the mean sea level correlations at distance for detecting the ground movements;

b) to apply Mogi's and Walsh-Decker's models to ground movements without taking care of the consistency principle;

c) to evaluate the accuracy in determining the seismic foci;

d) to ascribe to passive seismics the events of active seismics;

e) to interpret the distribution of the phlegraean shocks according to the Ishimoto-Iida's relation.

Introduzione

È ben noto che i Campi Flegrei rappresentano un laboratorio naturale per l'indagine scientifica di straordinario interesse.

Il fenomeno bradisismico flegreo, infatti, deve considerarsi una guida fondamentale per il perseguimento di obiettivi quali la previsione e la prevenzione dei terremoti e la determinazione delle modalità con le quali si propaga, dalle profondità verso la superficie, il calore endogeno.

Questo è il motivo per cui si è sentita la necessità di intervenire a commentare una nuova nota sui Campi Flegrei che, se è apprezzabile per i dati raccolti, presenta a nostro giudizio manchevolezze nell'analisi dei dati stessi e qualche errore nella valutazione di alcuni principi fisici.

Nel formulare i nostri commenti seguiremo lo sviluppo della nota, riprendendo i titoli dei paragrafi, le figure, tranne una (9 bis), con le relative didascalie e, tra virgolette, le frasi tradotte dalla nota che si commenta.

Vertical ground movements (Bradyseisms)

In questo paragrafo si analizza « lo spettro di potenza » (Fig. 5) relativo al sollevamento del suolo a Pozzuoli, dedotto mediante il confronto del livello marino a distanza e si ricava che il sollevamento « mostra



Fig. 5. — Power spectrum of the uplift curve at the Pozzuoli harbour tide gauge.

un andamento evolventesi lentamente, sul quale sono sovrapposte fluttuazioni di ampiezze e periodi vari »; e che « il valore dello scarto quadratico medio di queste fluttuazioni è praticamente uguale per tutte le stazioni e il suo carattere statistico è di natura stazionaria ». Da ciò si

deduce che: « È perciò probabile che queste fluttuazioni siano dovute alle correnti marine e ai fattori meteorologici, causanti differenti andamenti delle variazioni del livello marino nei golfi di Napoli e di Pozzuoli ».

Per poter esprimere questa affermazione sarebbe occorso prendere in considerazione l'influenza, contemporaneamente sul livello medio del mare degli specchi d'acqua di Napoli e di Pozzuoli, delle correnti marine, dei venti, della temperatura e salinità del mare e della pressione atmosferica. Un tale studio è stato invero condotto presso l'Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli dal dott. G. Iacovelli per lo svolgimento della sua tesi di laurea in Scienze geologiche (anno acc. 1975-76) ed ha messo in evidenza che i fattori meteomarini non influenzano in modo differenziale i due bacini. Lo stesso spettro di potenza (Fig. 5) indica la presenza nel moto del suolo a Pozzuoli dei periodi caratteristici mareali che non possono essere attribuiti a fattori casuali.

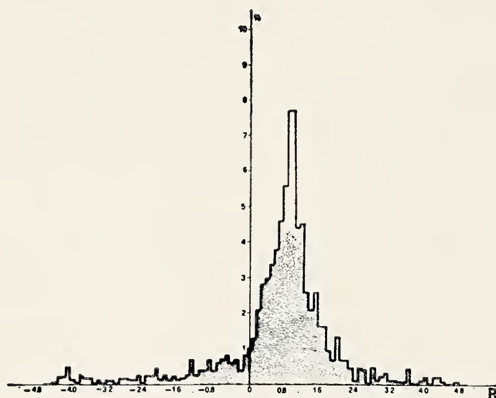


Fig. 6. — Frequency distribution of the ratio R. between the sea level daily variations at the Phelegraean Fields and at Naples.

Per dimostrare il diverso comportamento dei due bacini viene riportata la curva di frequenze del rapporto R[1] fra le variazioni giornaliere del livello medio del mare ai Campi Flegrei e a Napoli, curva che sarebbe rappresentativa di « una notevole dispersione intorno al valore del picco » e quindi di « un comportamento differenziale del livello del mare nei due bacini ».

[1] $R = [m\,(P)_i - m\,(P)_{i-1}]\ /\ [m\,(N)_i - m\,(N)_{i-1}]$ essendo m il livello medio marino a Pozzuoli (P) e a Napoli (N) nel giorno i-esimo.

Questa affermazione è perlomeno molto dubbia, in quanto il valore della dispersione è fortemente dipendente dal parametro scelto per rappresentare la correlazione tra le due serie di eventi. Nella distribuzione di *R*, che è un rapporto tra grandezze piccole con grandi scarti relativi, acquistano importanza i giorni in cui si hanno i valori massimi e minimi del livello medio del mare, cioè quando è $m_i \simeq m_{i-1}$. La relativamente alta, ma non notevole, dispersione di *R*, ha quindi un'origine artificiale; resta invece da notare come la distribuzione sia ben rappresentabile da una di tipo normale, ben centrata e con frequenza molto piccola per gli scarti grandi. Ciò dimostra chiaramente che il comportamento dei due bacini (Napoli e Pozzuoli) è analogo e non diverso.

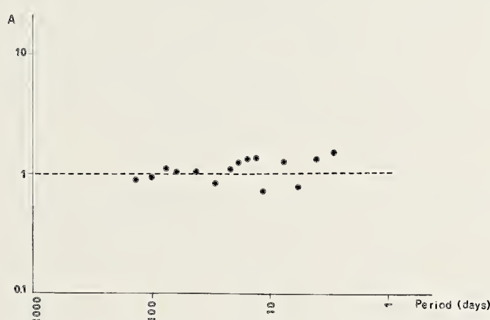


FIG. 7. — Ratio between the Fourier component amplitudes of the sea level variations at the Phlegraean Fields and at Naples.

Inoltre la stessa curva assicura l'ottimo funzionamento delle apparecchiature mediante le quali sono stati rilevati i dati sperimentali, nonostante si tratti di mareografi montati in stazioni con caratteristiche degli impianti notevolmente diverse, nonché la corretta analisi dei dati da parte del lettore delle registrazioni.

Il confronto dei rapporti tra le ampiezze delle componenti di Fourier delle variazioni del livello del mare ai Campi Flegrei e a Napoli (Fig. 7) non « indica che il mare dei due bacini ha comportamento analogo solo per periodi maggiori di 20-25 giorni » bensì solo che l'influenza degli errori per periodi più brevi incide maggiormente sulla determinazione del livello medio del mare. Anche questa analisi, perciò, conferma l'eguaglianza di comportamento dei due bacini.

Pur non essendo stata utilizzata l'analisi spettrale per evidenziare la presenza dei picchi relativi ai piccoli periodi caratteristici delle maree

nel lavoro che si commenta si scrive: « l'analisi spettrale del moto del suolo a Pozzuoli mostra un'oscillazione con una piccola ampiezza di circa 34 giorni. Nonostante la sua piccola ampiezza e la mancanza di correlazione con fenomeni geofisici a grande scala, questa oscillazione ha, da un punto di vista statistico, un'alta probabilità della sua reale esistenza ».

Sembra, però, legittimo supporre, non solo perché non è stata valutata l'attendibilità del dato ottenuto, che il periodo di 34 giorni com-

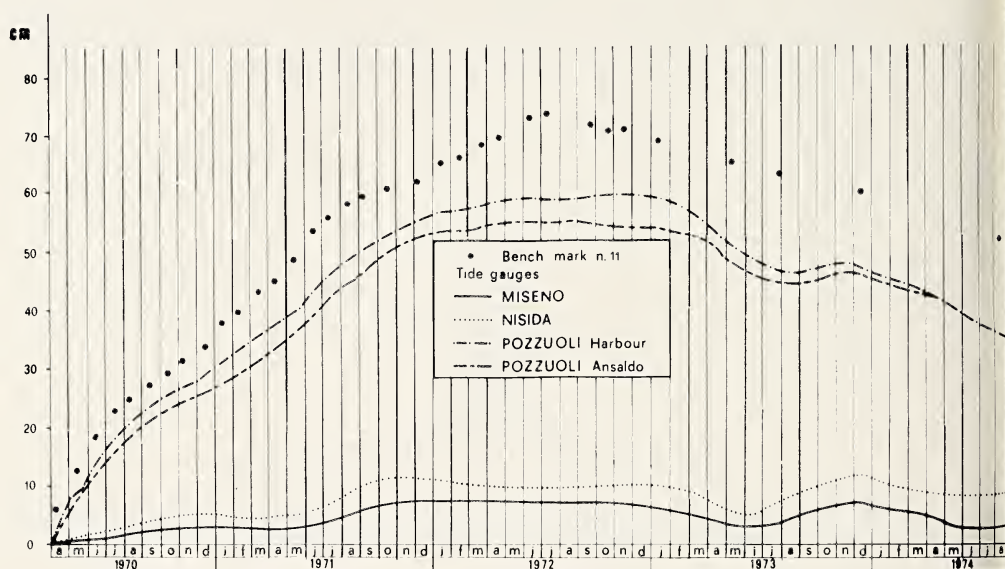


Fig. 4. — Phlegraen Fields: ground uplift at bench mark no. 11 and at the tide gauges.

parso sia apparente e che invece ben rappresenti quello di 29 giorni, classico tra i periodi mareali e che, tra l'altro, sarebbe il solo a non apparire nello spettro di potenza. Se si verificasse un periodo così nuovo si dovrebbe ricercare la causa di un tale straordinario evento.

C'è, infine, da rilevare che l'analisi non è stata spinta alle oscillazioni a più lungo periodo, così evidenti nell'andamento del suolo (Fig. 4) e, per altro, già commentate nella bibliografia flegrea.

Models from ground deformation

Lo studio eseguito dei modelli dai quali deriverebbero i moti del suolo prescinde da ogni considerazione sul modello strutturale dell'area

flegrea che è premessa indispensabile per ogni ulteriore avanzamento. Solo nei brevi cenni iniziali, in « Geological outline », si segnala che « rocce vulcaniche e sedimenti recenti giacciono su un basamento carbonatico mesozoico » e che « rilievi sismici indicano che nel golfo di Pozzuoli il basamento carbonatico si trova a una profondità di circa 2,5 Km ».

Questa indicazione, a parere nostro, non è assolutamente sufficiente, specialmente se si tiene conto che la prospezione sismica eseguita in mare riguarda un'area distante dalla zona di sollevamento.

Va rilevato che, nel lavoro in questione, si prescinde dai dati riportati nella bibliografia i quali indicano che lo spessore della serie piroclastica a Pozzuoli non è inferiore a 3,5 Km; per altro, nella nota che si commenta, per giustificare un'apparente anomalia nella distribuzione dei sismi si rileva che « il massimo sollevamento si verifica in una zona in cui vi è un'accentuata bassa gravità » e che questa « è associata ad un più grande spessore del materiale leggero ». Questo dato è inconciliabile con l'idea posta a base dei modelli « Mogi » e « Walsh e Decker » che sono stati analizzati.

Comunque l'applicazione di tali modelli al sollevamento del suolo flegreo appare completamente priva di senso critico e la concordanza dei dati sperimentali con gli andamenti prevedibili teoricamente risulta forzata ed inconsistente in base a quanto si legge nella nota stessa, e cioè: « Solo in alcuni casi è possibile correlare le osservazioni fatte lungo differenti percorsi e, anche in questi casi, l'incertezza deriva dal fatto che furono usate differenti stazioni di riferimento da differenti istituzioni ». Il modello « Mogi » è valido « nell'assunzione che la camera magmatica sia localizzata entro un mezzo semi-infinito perfettamente elastico ». (Questa assunzione vale anche per i modelli modificati, quali quelli di « Walsh e Decker »).

« I differenti modelli possono essere discriminati in base al sollevamento relativo a punti distanti dal punto di massimo sollevamento. Tuttavia questi sono soggetti ai più alti errori percentuali... Quindi per decidere tra le soluzioni alternative, è necessario usare anche i dati tiltmetrici e delle deformazioni orizzontali... I dati tiltmetrici mostrano un andamento estremamente complesso e contraddittorio. Le deformazioni orizzontali escludono qualsiasi modello a simmetria radiale ».

Pur rilevandosi ancora, nella nota presa in considerazione, che « il sollevamento predetto dal modello (accettato perché presentava " un eccellente adattamento ") è tuttavia molto più grande di quello osservato... dovuto probabilmente alla non perfetta elasticità del mezzo », si ritiene

legittimo determinare alternativamente la profondità del centro della camera magmatica, assimilata ad una sfera di piccolo diametro, e, con ancora maggiore accuratezza, la profondità (2,5 Km) dell'estremo superiore, l'inclinazione (75°) e l'azimut (60° N) del condotto magmatico assimilato a sorgente lineare in espansione.

La conclusione cui giunge il lavoro citato è che: « Il campo delle deformazioni osservato non è esattamente come quello previsto da nessuno dei modelli considerati » ma « in ogni caso, il campo degli spostamenti osservati si accorda soddisfacentemente con quello creato dall'intrusione magmatica ».

Non commentiamo il livello di consistenza della conclusione. Appare invece necessario, a nostro parere, fare alcune considerazioni nel tentativo di colmare quelle che, ad un più attento esame, appaiono delle lacune lasciate nell'utilizzare formule analitiche, analisi dei dati e qualche principio fisico.

Utilizzando le formule più semplici proposte dal Mogi nell'assunzione che il raggio della sfera sorgente delle deformazioni sia molto minore della profondità del centro della sfera stessa (camera in espansione) si analizza l'equazione:

$$\Delta h = \frac{3\,a^3 p}{4\,\mu} \cdot \frac{f}{(f^2 + d^2)^{3/2}}$$

dove: Δh = sollevamento del suolo;
a = raggio della sfera;
p = variazione di pressione sulle pareti della sfera;
μ = modulo di rigidità della roccia incassante;
f = profondità del centro della sfera;
d = distanza orizzontale in superficie dal punto di massimo sollevamento;

e si dichiara « i parametri che appaiono nell'equazione (le quantità $3\,a^3\,p/4\,\mu$ e le coordinate spaziali del centro della sfera sorgente) sono stati determinati mediante un programma per calcolatore basato sul metodo dei minimi quadrati ».

Prescindendo dal fatto che sarebbe stato più conveniente accettare i valori deducibili sperimentalmente relativi alla posizione del punto di massimo sollevamento e all'entità di questo (come si è accertato nel tracciare la curva della Fig. 9 bis) è da notare che tutti gli autori che hanno fatto ricorso ai modelli « Mogi » e derivati hanno messo in evidenza la mancanza di biunivocità fra modello teorico e dati sperimentali:

da un determinato modello teorico si ricava una sola precisa distribuzione delle deformazioni orizzontali e verticali del suolo, mentre da una qualsiasi distribuzione sperimentale possono dedursi diversi modelli teorici.

I valori dei singoli parametri fondamentali (a, p, μ) possono essere utilizzati per verificare non tanto l'unicità del modello, quanto il principio di compatibilità dei risultati, come hanno fatto quelli ai cui modelli si fa riferimento nella nota.

La determinazione, almeno come ordine di grandezza, dei valori di a e di p è fondamentale per comprendere se il modello utilizzato è rea-

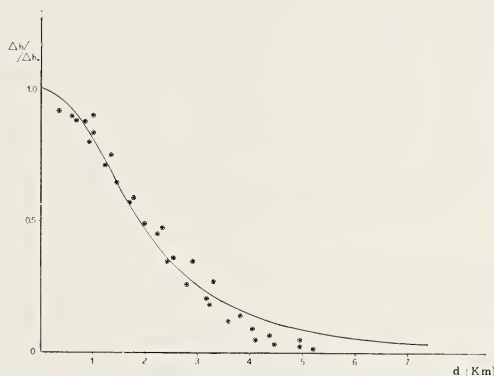


FIG. 9. — Relation between the vertical displacement and the horizontal distance of the bench marks from the computed point of maximum uplift for the period June 1970 - August 1971. The continuous line corresponds to a source about 2.5 km deep $\Delta h_o = 42.8$ cm.

listico o meno. Bisognava, anche se arbitrariamente, almeno segnalare l'impossibilità di pervenire a tale valutazione. Ma questa valutazione era possibile, in quanto il modulo di rigidità di molte rocce è noto ed è variabile da 10^{11} a 10^{12} dine/cm^2; per l'ordine di grandezza di a si deve tener conto che, per assunzione, deve essere $a \ll f$ ed f è risultato uguale 2,5 Km. Quindi si potevano valutare gli ordini di grandezza di p e di a ed esaminarne la compatibilità. Con facili calcoli, attribuendo ad a valori di 100 e 1000 metri, a Δh il valore di sollevamento totale rilevato a Pozzuoli pari a 170 cm ed assumento $f = 2500$ m (valori indicati nella nota), $\mu = 3.10^{11}$ dine/cm^2 (come in Walsh e Decker) si perviene ai valori rispettivamente di $p = 4{,}2.10^{12}$ e di $p = 4{,}2.10^{9}$ dine/cm^2. Quest'ultimo valore risulta inferiore al limite minimo accettabile, poiché per la sua de-

duzione non è stata rispettata l'assunzione $a \ll f$. Per il calcolo del modello teorico da adattare ai dati sperimentali ricavati ai Campi Flegrei nella nota è stato utilizzato, per il sollevamento del suolo, il valore parziale di 42.8 cm, osservato nel periodo giugno 1970 - agosto 1971. Per lo studio della compatibilità allo scopo di dedurre la variazione complessiva di Δp deve essere invece usato il sollevamento complessivo indicato sopra e avutosi nell'intervallo maggio 1969 - luglio 1972, sollevamento che consente di ricavare la pressione massima. Comunque con il sollevamento

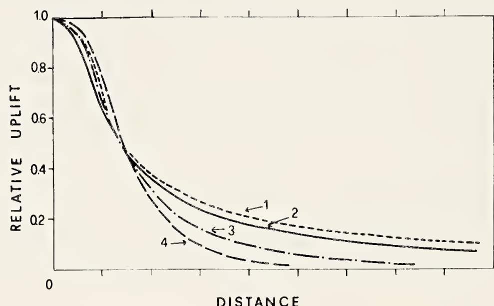


FIG. 10. — Vertical displacements relative to the maximum value for four sources. (1) Mogi's two point source model for Kilauea; (2) thrust pressure source (YOKOYAMA, 1971*b*); (3) point source or lengthening of a vertical line source (WALSH and DECKER, 1971); (4) horizontal circular crack under internal pressure (SUN, 1969). The distance scale has been adjusted so that all the curves pass through the point where the uplift is 0.5 at same radius (modified after WALSH and DECKER, 1971).

parziale si sarebbe ottenuto rispettivamente $p = 1{,}1.10^{12}$ e $p = 1{,}1.10^{9}$ dine/cm^2.

Analoghi calcoli si possono fare considerando una sorgente lineare e si possono quindi valutare le dimensioni del cilindro a cui si assimila l'intrusione magmatica. Walsh e Decker hanno fatto questi calcoli attribuendo alla pressione della massa in espansione sulla roccia incassante i valori di 10^9 e 10^{10} dine/cm^2, e hanno ottenuto, per il sollevamento massimo del suolo di un metro, che un cilindro con estremo superiore a 1500 metri di profondità avrebbe un diametro rispettivamente di 1500 e 500 metri. Per una massa cilindrica in espansione con estremo posto alla profondità di 2,5 Km, come ottenuto per i Campi Flegrei, con un sollevamento massimo di 170 cm, imponendo a p e μ gli stessi valori utilizzati da Walsh e Decker, il diametro risulterebbe di 2600 e 820 metri.

Tutti questi valori sono, a nostro avviso, incompatibili non solo perché è difficilmente immaginabile la presenza di masse magmatiche di così grandi dimensioni a così piccola profondità, ma anche perché le pressioni occorrenti per produrre la deformazione della roccia incassante sono tali da superare i limiti dello schiacciamento della roccia stessa, per cui la rottura precederebbe la deformazione con conseguenze sismiche e non bradisismiche.

Si ricorda che il limite di schiacciamento *per il granito* è di 10^9 dine/cm^2. Per il materiale piroclastico e per i calcari fratturati sottostanti dei Campi Flegrei non può essere nemmeno invocata la pressione

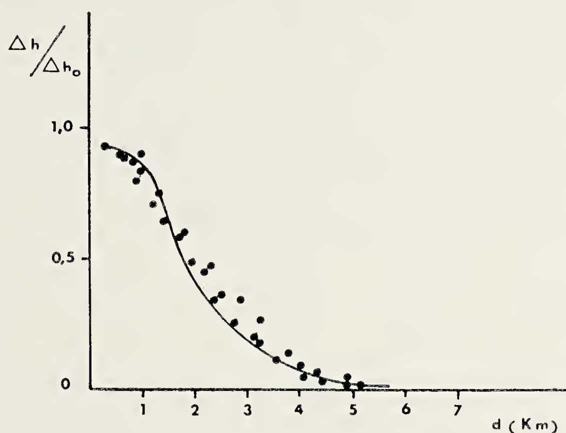


FIG. 9 *bis.* — Adattamento della curva di Sun, riportata nella Fig. 10, ai punti ottenuti ai Campi Flegrei e riportati nella Fig. 9.

litostatica per un possibile aumento del basso valore di tale coefficiente. Infatti, per il piccolo spessore dello strato interessato, essa risulta trascurabile rispetto alle pressioni calcolate come cause del sollevamento.

Anche l'idea, espressa da Walsh e Decker e ripresa nella nota in oggetto, che il volume della massa in espansione debba considerarsi quello complessivo di un sistema di dicchi ramificati, è insostenibile perché l'espansione di ogni dicco, funzionante come esile cuneo, sarebbe assorbita dalla roccia incassante per schiacciamento e pertanto non potrebbe provocare alcuna apprezzabile espansione in profondità tale da giustificare il sollevamento verificatosi ai Campi Flegrei.

Inoltre questo tipo di meccanismo è contraddetto dalla sismicità dell'area durante il periodo di sollevamento.

Ancora si deve notare la contraddittoria applicazione dei modelli ai dati sperimentali. Infatti, come mostra la Fig. 9, questi si discostano notevolmente dalla curva teorica proprio nel tratto a distanza dal punto di massimo sollevamento in netto contrasto con la teoria che, come è esplicitamente segnalato nella nota stessa, richiede come fondamentale questa verifica.

È notevole, a questo proposito, notare che tra le curve di sollevamento calcolate da autori diversi per sorgenti differenti (Fig. 10) compare anche quella proposta da Sun che, come mostra la Fig. 9 bis aggiunta, è quella che meglio si adatta all'andamento dei valori sperimentali relativi alla zona lontana dal punto di massimo sollevamento osservato ai Campi Flegrei, specie quando si accettano per la posizione del punto di massimo sollevamento e per l'entità di questo i valori ricavabili sperimentalmente.

Si deve sottolineare che il titolo della nota di Sun (Theoretical Size of Hydraulically Induced Horizontal Fracture and Corresponding Surface Uplift in an Idealized Medium) richiama molto chiaramente quanto espresso nelle più recenti note sui Campi Flegrei.

Seismic activity

Per l'attività sismica ai Campi Flegrei nella nota in questione si riconosce che « la bassa energia degli eventi sismici, l'elevato rumore sismico di fondo... la pronunziata superficialità dei fuochi... la morfologia del golfo di Pozzuoli hanno condizionato il numero e la disposizione delle stazioni sismiche ». Inoltre « la mancanza di informazioni sufficientemente dettagliate sulla velocità delle onde sismiche nel golfo di Pozzuoli... hanno costretto a calcolare i fuochi dei terremoti usando un modello con un semi-spazio infinito ed omogeneo ». E si conclude che « nonostante le limitazioni del procedimento utilizzato le coordinate epicentrali hanno generalmente un errore *soltanto di poche centinaia di metri* ».

È ben noto che l'incertezza nella localizzazione degli epicentri e degli ipocentri è sempre molto elevata e quella dedotta con i metodi statistici è da considerare limite inferiore, che risulta tanto più piccolo quanto minore è il numero delle stazioni della rete; mentre l'incertezza effettiva è tanto maggiore quanto più piccolo è il numero delle stazioni e quanto più eterogeneo è il mezzo attraversato dalle onde sismiche; l'anisotropia e la disomogeneità sono caratteristiche della litologia delle strutture vulcaniche.

Quindi l'affermazione riguardo gli errori nella determinazione degli epicentri è inaccettabile; pertanto discutere sul significato della loro distribuzione è, quanto meno, azzardato, anche perché nella nota si richiamano condizioni strutturali — come si è accennato prima — non considerate nell'applicazione del modello « Mogi ».

Nella stessa nota dopo la descrizione delle caratteristiche di un tipo particolare di registrazioni ottenute a Pozzuoli e indicate come « sismi

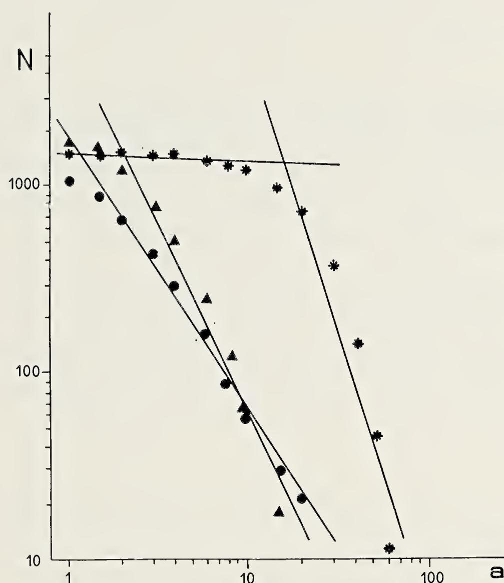


Fig. 19. — Ishimoto-Iida's relation for the different types of earthquake. Circles = A type; stars = B type; triangles = C type. N = number of shocks with maximum amplitudes (*a*) greater than the corrisponding value on the abscissas.

di tipo C » si scrive: « Queste caratteristiche suggeriscono che queste scosse possono essere prodotte dal meccanismo descritto da Pekeris ». Successivamente si afferma: « Registrazioni simili alle nostre di tipo C sono state ottenute da Hattori ». I contenuti dei lavori dei due autori citati sono ben sintetizzati nei rispettivi titoli: « Theory of Propagation of Explosive Sound in Shallow Water », il primo e « Love Waves Generated by Small Explosion »; risulta, perciò, molto chiaro che « i sismi di tipo C » vanno collegati alle ben note esplosioni artificiali dei pescatori di frodo nel golfo di Pozzuoli.

In tal modo la successiva affermazione che « i sismi di tipo C sono aumentati nel tempo e attualmente sono i più frequenti », da una parte, trova la spiegazione nell'allontanamento da Pozzuoli della popolazione nella fase critica del bradisismo e, dall'altra, evidenzia la prevedibile diminuzione nell'attività sismica di fondo (solo sismi di tipo A e B) negli ultimi anni, diminuzione che, invece, appare mascherata se si considerano come sismi naturali anche quelli artificiali di tipo C.

Ishimoto-Iida's relation

In chi legge la nota che si commenta può rafforzarsi l'idea che siano stati applicati in modo non del tutto critico metodi di indagine e analisi dei dati per il fatto che si ritiene di poter applicare la relazione di Ishimoti-Iida ai sismi flegrei e particolarmente a quelli di tipo B.

Seguendo, ancora una volta pedissequamente, Mogi l'andamento relativo al numero totale dei sismi registrati di tipo B (Fig. 19) viene suddiviso in due tratti rettilinei, invece di rilevare che l'andamento si presenta continuo e molto regolare, tale che da uno studio approfondito, secondo altra visione del fenomeno, si potrebbe pervenire ad importanti risultati, che avremo presto modo di comunicare.

Conclusioni

In conclusione a noi sembra che si possa affermare che, nonostante i dati a disposizione e l'impegno profuso, gli autori della nota discussa non siano pervenuti a risultati scientificamente accettabili, forse anche perché non hanno tenuto accuratamente conto della bibliografia da essi stessi esaminata.

La presente nota è stata accettata il 12-1-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 209-213, tabb. 2

Amminoacidi liberi in alcuni pollini

Nota del socio FELICE SENATORE (*), di ANTONIO ROTUNDO (**)
e di PATRIZIA MORRICA (*)

(Tornata del 28 aprile 1978)

Riassunto. — Con elettroforesi ad alto voltaggio e cromatografia bidimensionale sono stati identificati gli amminoacidi liberi nei pollini di *Castanea sativa* Mill., *Lilium candidum* L., *Magnolia grandiflora* L. e *Pinus mugo* Turra. Con un analizzatore automatico per A.A. è stato effettuato il dosaggio quantitativo. In tutti i campioni è stata riscontrata una notevole quantità di prolina.

Summary. — Free aminoacids in the pollens of *Castanea sativa* Mill., *Lilium candidum* L., *Magnolia grandiflora* L. and *Pinus mugo* Turra have been identified and quantited by means of two-dimensional chromatography, high-voltage electrophoresis and Amino Acids Analyzer. In all samples were found large amounts of proline.

In questi ultimi anni numerosi ricercatori si sono dedicati allo studio della chimica e biochimica del polline e le rassegne più recenti (BARBIER, 1970; DE SIMONE, DINI, SENATORE, 1977) aggiornano sulla grande quantità di lavori pubblicati, sia da un punto di vista botanico che chimico o medico. Il polline è importante come trasportatore del materiale genetico maschile, come alimento delle api, come causa di molte e gravi allergie ed, infine, per il suo valore medicinale (DE SIMONE, DINI, SENATORE, 1977; OPUTE, 1975). Tra i costituenti chimici del polline gli amminoacidi liberi rivestono una particolare importanza (VIRTANEN, KARI, 1962; PEREL'SON, 1962; TUPY, 1963; MEACOCK, FREEDMAN, SEHON, 1964). Tuttavia le ricerche sul contenuto e la distribuzione degli amminoacidi liberi nei pollini non sono molte, certamente a causa delle difficoltà di procurarsi il materiale botanico puro ed in quantità sufficienti. Il primo lavoro sulla determinazione degli amminoacidi risale al 1948 (AUCLAIR, JAMIESON, 1948) e su pol-

(*) Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via L. Rodinò, 22 - Napoli.
(**) Istituto Coltivazioni Arboree, Facoltà d'Agraria - Portici (Napoli).

lini raccolti da api; dopo trenta anni sono stati pubblicati solo pochissimi altri articoli. Questa nota riferisce sugli amminoacidi liberi in pollini raccolti direttamente dalle piante, a mano. Appena raccolti i campioni sono stati liofilizzati e quindi estratti con etanolo al 70 %. Gli estratti alcoolici, concentrati a piccolo volume, sotto vuoto e su bagno maria, sono stati dibattuti con etere etilico per separare la fase lipoidea. La frazione amminoacidica è stata separata per adsorbimento su resina a scambio cationico ed eluizione con idrossido d'ammonio. Gli amminacidi sono stati prima identificati con elettroforesi ad alto voltaggio e cromatografia bidimensionale per confronto con mappe preparate in precedenza e poi sono stati dosati con un analizzatore automatico per amminacidi. Sono stati esaminati i pollini di *Castanea sativa* Mill., *Lilium candidum* L., *Magnolia grandiflora* L. e *Pinus mugo* Turra. I risultati sono riportati nelle tabelle I e II.

Come già rilevato, sia pure con un'analisi qualitativa da Auclair e Jamieson (op. cit.) è stata riscontrata in tutti i pollini un'alta concentrazione di prolina. Una spiegazione di questa elevata concentrazione può essere attribuita al fatto che la formazione del polline è accompagnata da una diminuzione del contenuto in acqua. Infatti i pollini presentano un contenuto in acqua che si aggira sul 10 % mentre per le parti verdi tale valore oscilla tra il 75 % ed il 90 %. Inoltre è stato dimostrato (Kemble, Macpherson, 1954) che nella fase di essiccamento del *Lolium perenne* il contenuto in prolina aumenta gradualmente ed in modo netto per cui si può ritenere che quanto avviene nella fase d'essiccazione del *Lolium* si verifichi anche nel processo di formazione del polline maturo. Nel polline di *Lilium*, in accordo con altri ricercatori (Rossetti, 1966), sono state riscontrate grandi quantità di valina e di acido γ-amminobutirrico.

Parte sperimentale

I pollini esaminati sono stati raccolti, a mano, direttamente dalle piante, subito liofilizzati e quindi estratti con EtOH al 70 % su b.m. a 50°C per periodi di 60' fino ad ottenere estratti debolmente colorati. Gli estratti idroalcoolici, riuniti e portati a secco sotto vuoto e su b.m., sono stati dibattuti con Et_2O per allontanare la frazione lipidica. La fase acquosa, concentrata a piccolo volume sotto vuoto, è stata dializzata (Amicon CF 50 ultrafilter, pollini di *Lilium* e *Magnolia*) o fatta passare su colonnina di Sephadex G 10 (Pharmacia Fine Chemicals, pollini di *Castanea* e *Pinus*) eluendo con acqua deionizzata in modo da raccogliere le frazioni con peso molecolare inferiore a mille.

La fase acquosa così ottenuta è stata cromatografata su colonna di Dowex - 50 W (50 - 100 mesh, x 2, H^+), fortemente acida, della Fluka.

La resina è stata preparata eluendo la colonna con:

— acqua deionizzata, fino a neutralità;

— NH_4OH 2 N (1 litro);

— acqua deionizzata, fino a neutralità;

— HCl 2 N (1 litro);

— acqua deionizzata, fino a neutralità.

Infine la colonna è stata caricata con l'estratto acquoso ed eluita prima con un litro d'acqua deionizzata, per allontanare la frazione neutra, e, poi, con NH_4OH 2 N per raccogliere la frazione cationica. La frazione così ottenuta è stata acidificata e portata a secco sotto vuoto su b.m. Nella tabella I riportiamo i dati relativi alle estrazioni.

TABELLA I

Ammontare degli amminacidi liberi estratti da alcuni pollini

Palline	Peso fresco (g)	Amminoacidi liberi estratti (mg)
Castanea sativa Mill.	40	127
Lilium candidum L.	10.8	341
Magnolia grandiflora L.	28.68	183
Pinus mugo Turra	8.0	287

La frazione amminoacidica è stata analizzata qualitativamente per elettroforesi ad alto voltaggio e cromatografia bidimensionale per confronto con mappe preparate in precedenza. L'elettroforesi ad alto voltaggio è stata eseguita su carta Whatman 3 MM con una d.d.p. di 50 V/cm per un periodo di 45' usando tamponi a pH 3.5 e 6.5 con un High Voltage Electrophorator Gilson Model D raffreddato ad acqua. Le cromatografie bidimensionali su strato sottile sono state eseguite su lastre di gel di silice della Carlo Erba (Stratocrom SIF_{254}, da 0.25 mm) usando come micele eluenti n-BuOH:HOAc:H_2O nel rapporto 12:3:5 e PhOH:H_2O nel rapporto 3:1. Come rivelatore cromogeno si è usata la ninidrina allo 0.1 % in acetone ed il solfato di cerio in acido solforico 2 N.

TABELLA II

Ammontare relativo degli amminoacidi liberi in alcuni pollini (*) (**)

Amminoacidi	Pollini			
	Castanea sativa Mill.	*Lilium candidum* L.	*Magnolia grandiflora* L.	*Pinus mugo* Turra
Lisina	2.0	2.8	2.5	0.8
Istidina	T	0.9	0.4	2.8
Arginina	—	1.5	2.1	5.4
Acido aspartico	0.72	6.0	3.4	—
Treonina	T	1.6	0.9	0.6
Serina	25.82	5.6	18.3	0.6
Acido glutammico	0.72	9.4	7.0	1.1
Prolina	36.2	14.7	18.6	73.3
Glicina	2.47	3.3	4.9	3.2
Alanina	8.66	13.9	20.5	2.7
Cisteina	—	—	T	T
Valina	11.00	4.2	5.8	2.9
Metionina	T	T	T	0.3
Isoleucina	4.99	2.4	3.4	1.4
Leucina	4.58	3.3	4.3	1.9
Tirosina	1.81	4.3	1.7	0.7
Fenilalanina	2.48	3.0	3.6	2.1
Acido γ-amminobutirrico		23.0		
Totali (***)	99.97	78.0	98.0	42.5

(*) T = tracce; (**) moli/100 moli; (***) μ moli/g.

Con un Amino Acids Analyzer Beckman Mod. 116, eluendo a temperatura costante di 55°C, con tamponi da pH 2.20 a pH 4.26, sono stati ottenuti i dati quantitativi che vengono riportati nella tabella II.

BIBLIOGRAFIA

Auclair J. L., Jamieson C. A., 1948 - *A qualitative analysis of amino acids in pollens collected by bees.* Science, **108**, 357.

Barbier M., 1970 - *Chemistry and biochemistry of pollens.* Progress in Phytochemisty, **2**, pp. 1-29.

De Simone F., Dini A., Senatore F., 1977 - *La chimica del polline.* Boll. Soc. Natur. Napoli, **86**, pp. 117-167.

Kemble A. R., Macpherson H. T., 1954 - *Liberation of amino acids in perennial rye grass during wilting.* Biochem. J. London, **58**, pp. 46-49.

Meacock S. C. R., Freedman S. O., Sehon A. M., 1964 - *Characterization of the dialyzable constituents of acqueous extract of ragweed pollen.* J. Allergy, **35**, pp. 43-51.

Opute F. I., 1975 - *Lipid and sterol composition of the pollen of the west African oilpalm, Elaeis guineensis.* Phytochemistry, **14**, pp. 1023-1026.

Perel'son I. E., 1962 - *Aminoacids composition of pollen of several honey-carriers and pollen carriers.* Byul. Gl. Botan. Sada, **46**, pp. 69-74.

Rossetti V., 1966 - *Gli amminoacidi liberi presenti nel polline di Lilium candidum.* Annal. Chim., Roma, **56**, pp. 935-945.

Tupy J., 1963 - *Free aminacids in apple pollen from the point of view of its fertility.* Biol. Plantarium, **5**, pp. 154-160.

Virtanen A. I., Kari S., 1962 - *Free amino acids in pollen.* Acta Chem. Scand., **9**, pp. 1548-1551.

La presente nota è stata accettata il 2-2-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 215-220, tabb. 3

Acidi grassi, amminacidi liberi e steroli nel polline di *Pinus pinaster* Aiton

Nota dei soci FELICE SENATORE (*), PATRIZIA MORRICA (*)
e di PASQUALE PUGLIESE (*)

(Tornata del 28 aprile 1978)

Riassunto. — Sono stati determinati gli acidi grassi, gli amminoacidi liberi e gli steroli del polline di *Pinus pinaster* Aiton. Tra gli acidi grassi predominano quelli insaturi (66 % del totale); la prolina è risultato l'amminoacido più abbondante (73 %, moli). Il sitosterolo è risultato essere lo sterolo più abbondante.

Summary. — Amino acids, fatty acids and sterols of pollen of *Pinus pinaster* Aiton are determined and quantited. It is determined a large amount of proline (73 %, moli); unsaturated fatty acids predominated over saturated ones in the ratio 2 : 1; the sitosterol was the major phytosterol.

Preparati ottenuti dalle conifere e contenenti l'olio essenziale, in proporzioni più o meno elevate furono impiegati, fin dall'antichità, da Ippocrate e Dioscoride per curare le affezioni polmonari ed anche attualmente gli estratti di gemme di pino e l'olio essenziale sono impiegati per la loro azione antiflogistica (PAVOLOTSKJI, 1956; CAPRA, 1958) ed antisettica nel trattamento delle affezioni catarrali delle vie respiratorie (bronchiti, tracheiti, laringo-tracheiti). Fino ad ora sono state studiate le composizioni degli olii essenziali (BELLONI, 1906) e delle foglie od aghi (BOUGAULT, CATTELAIN, 1928).

Questa nota vuol essere un contributo allo studio della composizione chimica del polline di *Pinus pinaster* Aiton ed, in particolare, allo studio di alcuni componenti idrofili (amminoacidi liberi) e lipoidei (acidi grassi e steroli). La conoscenza della costituzione dei pollini riveste, infatti, una grandissima importanza sia dal punto di vista della chimica e della fisio-

(*) Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via L. Rodinò, 22 - Napoli.

logia vegetale che della alimentazione delle api (Lotti, Anelli, 1970). Essa acquista anche un notevole interesse medico in quanto è stata da tempo dimostrata la proprietà di alcuni pollini anemofili d'indurre manifestazioni allergiche nell'uomo (Rossetti, 1959; Connel, 1969) ed in questi ultimi anni è stata riconosciuta ai pollini un'eccezionale importanza dietetica in quanto, funzionando da alimento concentrato ,sembrano possedere particolari virtù terapeutiche (Caillas, 1966; Razzoli, 1968). Tuttavia, soprattutto a causa delle difficoltà che si incontrano per procurarsi quantità sufficienti di polline puro, le ricerche dirette a precisare la natura dei costituenti e le analogie o differenze tra i pollini di varie piante non sono numerose. Nel 1948 comparve il primo lavoro, qualitativo, (Auclair, Jamieson, 1948) sulla composizone in amminoacidi liberi nei pollini. Questa composizione è interessante sia per il ruolo chiave degli amminoacidi nel primo stadio del metabolismo dell'azoto nei vegetali che per la loro influenza sul potere allergenico dei pollini (Meacock, Freedman, Sehon, 1964). Per quanto riguarda i lipidi dobbiamo rilevare che essi hanno una grande importanza perché entrano in gioco nella riproduzione cellulare e costituiscono un ottimo screening diagnostico per le forme fertili o sterili dei pollini (Opute, 1975). Tuttavia le indagini su tali costituenti sono state limitate alla determinazione del contenuto in grassi grezzi mentre un certo numero di lavori riguarda le sostanze steroliche (Hugel, 1965; Barbier, 1966). Sugli acidi grassi, dopo un primo lavoro del 1884 (Von Planta, 1884), sono stati condotti molti studi, specie da un punto di vista qualitativo (Vivino, Palmer, 1944; Sosa, Sosa-Bourdoil, 1952; Sosa, Sosa-Bourdoil, 1954). Finalmente, l'introduzione di efficienti metodi cromatografici e lo sviluppo di metodi di indagine più sofisticati (G.L.C., T.L.C., M.S.), hanno reso possibile identificare e determinare quantitativamente i complessi costituenti lipidici dei pollini (Scott, Strohl, 1962; Ching, Ching, 1962; Hugel et al., 1964; Devys, Barbier, 1966). Queste considerazioni ci hanno spinto ad un esame del polline di *Pinus pinaster* Aiton. Il polline è stato raccolto a mano, direttamente dalle piante, subito liofilizzato e, quindi, estratto con etanolo. L'estratto, concentrato al rotovapor, è stato ripreso con acqua ed estratto con etere dietilico. Nella frazione idrosolubile, analizzata per elettroforesi ad alto voltaggio, cromatografia bidimensionale e con analizzatore automatico per amminoacidi, è stata evidenziata una notevole quantità di prolina: circa il 73 % degli amminoacidi liberi totali (moli). La frazione eterea, dopo allontanamento dell'etere, è stata saponificata con potassa alcoolica e quindi evaporata sotto vuoto su b.m. Il residuo, ripreso con acqua, è stato dibattuto con etere; dalla fase acquosa sono stati recuperati gli

acidi grassi per acidificazione e questi ultimi sono stati determinati gascromatograficamente previa trasformazione in esteri metilici. È stata evidenziata una notevole prevalenza degli acidi grassi insaturi su quelli saturi che ammontano solo al 34.2 % del totale. Nella frazione insaponificabile, mediante cromatografia su colonna di gel di silice, sono stati isolati gli steroli che, dopo acetilazione, sono stati identificati e dosati per gascromatografia. Tra gli steroli il più abbondante è risultato il sitosterolo; sono stati inoltre ritrovati il colesterolo, il 24-metilencolesterolo ed il 22-deidrocolesterolo.

Parte sperimentale

Il polline è stato raccolto direttamente dalle piante, a mano, liofilizzato e conservato sotto vuoto. L'estrazione è stata fatta con EtOH al 70 % su b.m. a 50°C per 60' fino ad ottenere estratto incoloro. Gli estratti idroalcoolici, riuniti e concentrati sotto vuoto su b.m., sono stati ripresi con acqua deionizzata e dibattuti con Et_2O per separare la frazione lipidica. La fase acquosa, concentrata a piccolo volume, è stata dializzata (Amicon CF 50 ultrafilter) per allontanare le sostanze con peso molecolare superiore a mille. La fase eterea è stata portata a secco sotto vuoto e poi conservata in ghiacciaia.

Analisi della fase acquosa

La fase acquosa dializzata è stata cromatografata su colonna di Dowex 50 W (50-100 mesh, x $2,H^+$) della Fluka eluendo prima con un litro di acqua deionizzata e poi con NH_4OH 2 N. Da 85 grammi di polline, peso fresco, sono stati ottenuti 303 mg di amminoacidi liberi. Il dosaggio qualitativo degli amminoacidi liberi è stato effettuato mediante elettroforesi ad alto voltaggio e cromatografia bidimensionale per confronto con mappe preparate in precedenza. L'elettroforesi è stata eseguita su carta Whatman 3MM con d.d.p. di 50 V/cm per periodi di 45', con tamponi a pH 3.5 e 6.5 con un High Voltage Electrophorator Gilson Model D raffreddato ad acqua. Le cromatografie bidimensionali sono state eseguite su lastre di gel di silice della Merck pronte per l'uso (Kieselgel 60, F-54) usando come miscele eluenti n-BuOH:HOAc:H_2O nel rapporto 12:3:5 e PhOH:H_2O nel rapporto 3:1. Come rivelatore cromogeno è stata usata la ninidrina allo 0.1 % in acetone ed il solfato di cerio in H_2SO_4 2 N. Il dosaggio quantitativo è stato effettuato con un Amino Acids Analyzer

Beckman Mod. 116 eluendo con tamponi di citrati da pH 2.20 a pH 4.26 ad una temperatura di 55°C. I valori ottenuti sono riportati nella tabella I.

TABELLA I

Ammontare degli amminoacidi liberi nel polline di *Pinus pinaster* Aiton

Amminoacido	Moli %	Amminoacido	Moli %
Lisina	0.8	Alanina	2.7
Istidina	2.8	Cisteina	T
Arginina	5.4	Valina	2.9
Acido aspartico	---	Metionina	0.3
Treonina	0.6	Isoleucina	1.4
Serina	0.6	Leucina	1.9
Acido glutammico	1.1	Tirosina	0.7
Prolina	73.3	Fenilalanina	2.1
Glicina	3.2	Totali (*)	42.5

T = tracce; (*) μmoli/g.

Analisi della fase etera

La fase eterea è stata trattata con una soluzione di KOH al 10% in EtOH all' 85 % e tenuta a ricadere per 90'. Allontanato l'alcool sotto vuoto si è ripreso con acqua deionizzata e si è estratto gentilmente con etere lasciando le fasi a contatto per una notte. Separati i due strati la fase acquosa è stata estratta vigorosamente con etere e gli estratti eterei sono stati tenuti su solfato sodico anidro.

Analisi della frazione saponificata

La fase acquosa proveniente dall'idrolisi è stata acidificata con HCl 2 N e poi estratta con Et_2O. L'estratto etereo, seccato su Na_2SO_4, filtrato e portato a secco al rotovapor, ha fornito 117 mg di prodotto che è stato eluito su una colonna di gel di silice della Merck (Kieselgel 60, 70-230 mesh ASTM). Come eluente è stato usato C_6H_6 con percentuali crescenti di Et_2O; l'andamento della colonna è stato seguito per T.L.C. Le frazioni

contenenti gli acidi grassi sono state riunite, portate a secco al rotovapor e quindi esterificate con metanolo anidro in presenza di tracce di H_2SO_4. Con una colonna di SE - 30 su Chrom. W 80/100 mesh (N_2 a 30 ml/min, D.F.I. 250°C, temperatura programmata), montata su Perkin-Elmer 3920 B, sono stati dosati e riconosciuti gli esteri metilici ottenuti. Nella tabella II vengono riportati i dati ottenuti.

TABELLA II

Composizione percentuale degli acidi grassi nel polline di *Pinus pinaster* Aiton

Acido	$C_{14:0}$	$C_{16:0}$	$C_{18:0}$	$C_{18:1}$	$C_{18:2}$	$C_{18:3}$	$C_{19:0}$	$C_{20:0}$	$C_{22:0}$	$C_{24:0}$
Percentuale	1.1	23.8	4.2	35.2	27.9	2.9	---	4.6	0.2	0.2

Analisi dell'insaponificabile

L'estratto etereo contenente l'insaponificabile, anidrificato su Na_2SO_4 e portato a secco al rotovapor, è stato cromatografato su colonna di gel di silice eluendo con C_6H_6 contenente percentuali crescenti di Et_2O. Si sono ottenuti 18 mg di steroli che, dopo acetilazione con Ac_2O e piridina, sono stati identificati per gascromatografia su una colonna di OV - 17 al 3 % (N_2 con flusso di 30 ml/min, 250°C). I dati ottenuti sono riportati nella tabella III. (La composizione è stata determinata come percento dell'area totale dei picchi; l'area d'ogni picco è stata calcolata moltiplicando l'altezza per l'ampiezza a metà altezza).

TABELLA III

Composti steroidei nel polline di *Pinus pinaster* Aiton

Sterolo	Tempo di ritenzione relativo	%
24-norcolesta-5,22-dien-3-β-3 β-acetossi	0.70	18
Colesta-5,22-dien-3-β-3 β-acetossi	0.88	9
Colest-5-en-3-β-3 β-acetossi	1.00	15
24-metilcolesta-5,24(28)-dien-3-β-3 β-acetossi	1.32	12
24-etilcolest-5-en-3-β-3 β-acetossi	1.60	46

BIBLIOGRAFIA

AUCLAIR J. L., JAMIESON C. A., 1948 - *A qualitative analysis of amino acids in pollens collected by bees.* Science, **108**, pp. 357-8.

BARBIER M., 1966 - *Recent hypotheses on the biosynthesys of phytosterols.* Rev. Franç. Corps gras, **13**, pp. 331-2; C. A., **65**, 5865 g, 1966.

BELLONI E., 1906 - *Sulla presenza dell' l-borneol nell'essenza di gemme di Pinus maritima* Mill. Boll. Chim. Farm., **45**, pp. 185-9.

BOUGAULT J., CATTELAIN E., 1928 - *Etholides of coniferous waxes.* Compt. Rend., **186**, pp. 1746-8.

CAILLAS A., 1966 - Gaz. Apicola, **67**, 122.

CAPRA C., 1958 - Il Farmaco, ed. prat., **13**, 499.

CHING T. M., CHING K. K., 1962 - *Fatty acids in pollens of some coniferous species.* Science, **138**, pp. 890-1.

CONNEL J. T., 1969 - J. Allergy, **43**, 33.

DEVYS M., BARBIER M., 1966 - *Sur le cholesterol du pollen de la Porcelle Hypochoeris radicata.* Phytochemistry, **5**, pp. 1031-5.

HUGEL M. F., VETTER W., AUDIER H., BARBIER M., LEDERER E., 1964 - *Analyse des sterols du pollen par spectrometrie de masse.* Phytochemistry, **3** (1), pp. 7-16.

HUGEL M. F., 1965 - Ann. Abeille, **8**, 309.

LOTTI G., ANELLI G., 1970 - *Lipidi estratti da pollini.* Agrochimica, **14** (2-3), pp. 148-156.

MEACOCK S. C. R., FREEDMAN S. O., SEHON A. M., 1964 - *Characterization of the dialyzable constituents of aqueous extract of ragweed pollen.* J. Allergy, **35**, pp. 43-51.

OPUTE F. I., 1975 - *Lipid and sterol composition of the pollen of the West African Oilpalm, Elaeis guineensis.* Phytochemistry, **14**, pp. 1023-6.

PAVOLOTSKJI SH. I., 1956 - *Antiphlogistic effects of pine preparations.* Farmacol. i Toksicol. 19 (suppl.); C. A. **51**, 1158 h, 1957.

PLANTA, VON, A., 1885 - Landw. Vers. Stat., **32**, 215.

RAZZOLI G., 1968 - Atti Convegno Naz. Apicoltura, Roma.

ROSSETTI V., 1959 - *Costituenti del polline di Lilium candidum.* Ann. Chim. (Roma), **49**, pp. 793-807.

SCOTT R. W., STROHL M. J., 1962 - *Extraction and identification ol lipids from lobloley pine pollen.* Phytochemistry, **1**, pp. 189-193.

SOSA-BOURDOIL C., SOSA A., 1954 - *Compositiom of the pollen of Corylus avellana. rylus avellana.* Compt. Rend. Acad. Sci., **235**, pp. 971-3.

SOSA-BOURDOIL C., SOSA A., 1954 - *Compositio of the pollen of Corylus avellana.* Bull. Soc. Chim. Biol., **36**, pp. 393-404.

VIVINO A. E., PALMER L. S., 1944 - *The chemical composition and nutritional value of pollens collected by bees.* Arch. Biochem., **4**, p. 129.

La presente nota è stata accettata il 2-2-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 221-251, figg. 3, tab. 1, tavv. 4

Nuove osservazioni sulla corallofauna delle argille pleistoceniche di Archi (Reggio Calabria) (*)

Nota di BIANCA PLACELLA (**)
presentata dai soci EMMA TADDEI RUGGIERO ed ITALO SGROSSO

(Tornata del 28 aprile 1978)

Riassunto. — Viene studiata una ricca fauna a coralli proveniente da una serie argillosa affiorante ad Archi, nei dintorni di Reggio Calabria.

La fauna, molto ben conservata, è costituita da 14 specie appartenenti a 11 generi delle famiglie *Isididae, Oculinidae, Caryophylliidae, Flabellidae, Dendrophylliidae.*

È stata presa in considerazione anche la microfauna associata nell'intento di trarre dati più precisi circa l'età e le condizioni ambientali nelle quali questi organismi vissero.

Il rinvenimento di *Hyalinea baltica* e *Globorotalia truncatulinoides* hanno permesso di attribuire le argille di Archi al Siciliano (*sensu* RUGGIERI e SPROVIERI, 1975), in facies profonda.

Summary. — A consistent coral fauna from Archi, near Reggio Calabria, inbedded in clays was studied.

The faunistic association, very well preseıved, consist of 14 different species, belonging to 11 genera of *Isididae, Oculinidae, Caryophylliidae, Flabellidae, Dendrophylliidae.*

The associated microfauna was also sudied to add other informations on age and paleoecology of these organisms.

The finding of *Hyalinea baltica, Globorotalia truncatulinoides* allowed to ascribe the Archi clays to the deep-sea facies of the Sicilian stage (*sensu* RUGGIERI and SPROVIERI, 1975).

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.
(**) Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli.

Introduzione

Viene illustrata una fauna a coralli raccolta in una cava di argille grigio-azzurre in località Archi (Fig. 1), a Nord di Reggio Calabria (foglio 254-III NE - log. 3°13′ - lat. 38°11′20″), sulla riva destra del Torrente Fiumetorbido.



Fig. 1. — Veduta della cava in località Archi (RC).

In questa località la successione affiorante è costituita da circa 40 metri (Fig. 3) di argilla grigio-azzurra con intercalazioni di sottili livelli argilloso-sabbiosi; a varie altezze si notano strati argilloso-siltosi più compatti, e, specie nei livelli più argillosi, si rinvengono frammenti di pomici molto alterate.

La sezione, che è riportata quasi per intero sul fronte della cava in oggetto, nella porzione superiore è vistosamente tagliata in discordanza da una successione stratificata sabbioso-conglomeratica (Fig. 2) molto ricca di lamellibranchi.

Gli strati hanno direzione NE ed immergono ad Ovest con una pendenza di circa 15°.

Nella cava non affiora il substrato su cui poggia la successione descritta.

Nel fronte della cava, a circa 2 metri dalla base, affiora un livello di circa 10 cm ricchissimo di piccole *Chlamys* sp., a valve disarticolate ed orientate con la concavità verso il basso. Immediatamente sopra detto livello, affiora un piccolo strato incoerente, costituito quasi esclusivamente da foraminiferi planctonici. Circa un metro più in alto segue un livello di circa 15 cm a coralli ramosi (*Enallopsammia scillae*); i rami,



Fig. 2. — Particolare della frazione detritico-conglomeratica, che taglia in discordanza la serie argillosa.

grossi e ben conservati, si trovano disposti parallelamente agli strati; in questo livello sono stati rinvenuti anche pezzi di rami di *Madrepora miocenica* e di *Lophelia pertusa*, ed articoli di *Isis peloritana*.

Da circa 2,5 metri dalla base si ritrovano distribuiti nell'argilla, calici di *Caryophyllia communis*, *Caryophyllia polyedra* e *Flabellum bertii*; verso la parte sommitale, sono state rinvenute *Stephanocyathus* spp., *Conotrochus typus* ed un unico esemplare di *Javania* sp.

Associate ai coralli si rinvengono valve isolate di *Nucula sulcata* Bronn.

Su uno dei piazzali della cava, inoltre, è stato rinvenuto un masso granitico di notevoli dimensioni su cui erano attaccati numerosi esem-

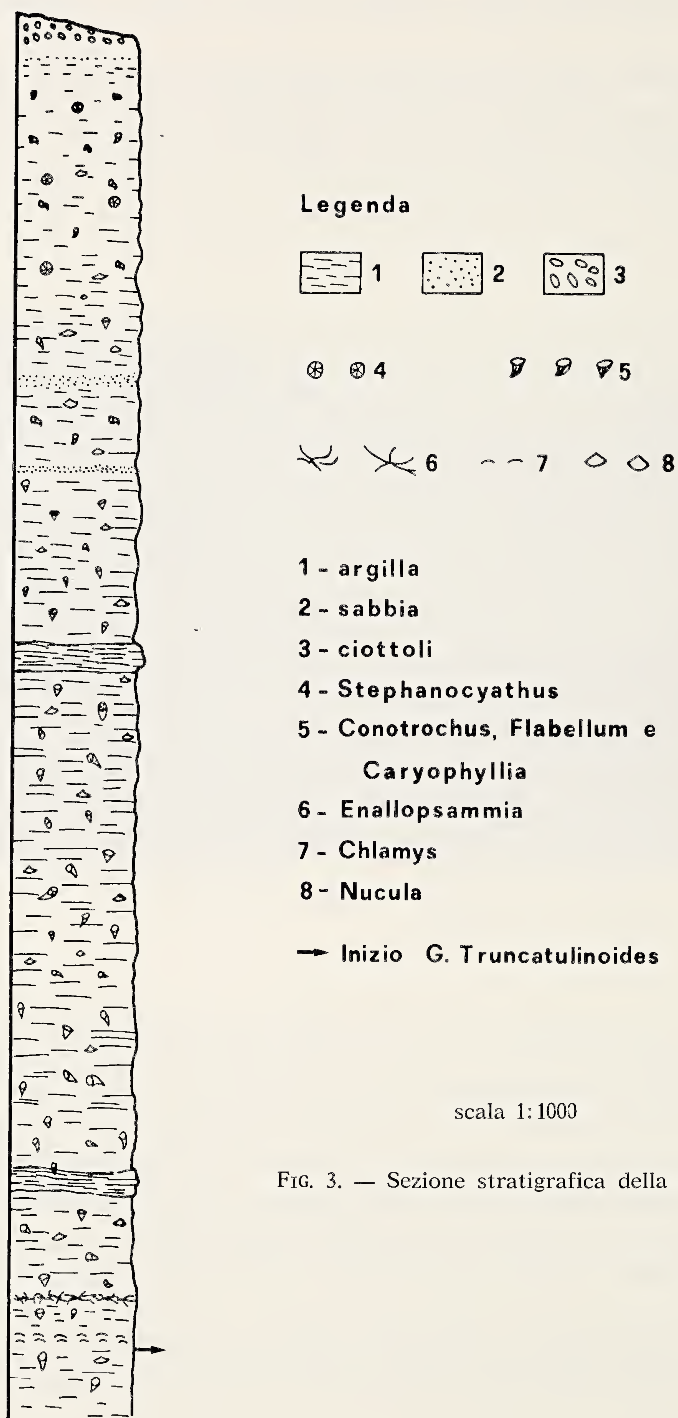


FIG. 3. — Sezione stratigrafica della cava.

plari di *Paracyathus* aff. *incrustans*, alcuni anche ben conservati. Verso la parte alta della serie è stato trovato un altro masso granitico, di piccole dimensioni, su cui poggiavano esemplari di *Dendrophyllia ramea*. Questi massi potrebbero provenire proprio dalla frazione detritico-conglomeratica che trasgredisce sulle argille, oppure da un livello conglomeratico, attualmente non affiorante, intercalato nella serie argillosa in studio.

Fin dalla base è presente con una certa frequenza la *Hyalinea baltica* e a circa 2 metri dalla base compare anche *Globorotalia truncatulinoides*.

La successione di Archi qui descritta è attribuibile sia per la facies sia per i fossili rinvenuti, alla formazione delle « marne a Nucule, Lede, Coralli e Brachiopodi » affiorante nei dintorni di Reggio ed in altre zone della Calabria meridionale (Monasterace, Riace, Siderno, Ardore, Bovalino, Gerace, Bianco-Nuovo e Gioiosa Jonica sul lato orientale e Vito, Botte, Valle di Fiumara e Piani dell'Amelia sul lato occidentale). Questa formazione fu oggetto di studio da parte di Seguenza (1879) e di De Stefano (1890) che l'attribuirono al Pliocene (sub « Astiano ») e da parte di Gignoux (1913) che l'attribuì al Calabriano (*sensu* Gignoux).

Più recentemente Bonfiglio (1974) correla con le argille di Archi le argille affioranti nella sezione Reggio-Terreti ad Est di Reggio. La successione illustrata inizia con sedimenti miocenici poveri in fossili, cui segue il Pliocene caratterizzato da sabbie e calcareniti; inoltre affiora il Calabriano costituito da sabbie fini con *Hyalinea baltica*, quindi argille e marne di età siciliana con *Globorotalia truncatulinoides* in cui si trovano frammenti di pomici molto alterate, su cui poggiano discordanti sabbie a *Chlamys*.

Nella successione di Archi, come da noi già riportato, sono stati rinvenuti sin dalla base *Hyalinea baltica* e *Globorotalia truncatulinoides*. La presenza di questi markers ci permette di attribuire al Siciliano *sensu* Ruggieri e Sprovieri i terreni in esame. Tali autori nel 1975 hanno ridefinito il piano Siciliano confermando come stratotipo la sezione di Ficarazzi ed indicando come inizio del piano la prima comparsa di *G. truncatulinoides*.

Composizione della fauna

I coralli delle argille di Archi erano già stati studiati ed illustrati da Seguenza (1864), tuttavia si è ritenuto opportuno intraprendere lo studio di questa nuova raccolta ricca di specie e di individui con l'in-

tento di trarre alcuni dati circa l'età e le condizioni d'ambiente nelle quali questi organismi vissero.

La fauna raccolta è per lo più in ottimo stato di conservazione per cui la preparazione in laboratorio è stata estremamente facile.

Sono stati raccolti 174 esemplari tutti appartenenti a specie ahermatipiche; sono state determinate 14 specie distribuite in 11 generi e 5 famiglie.

Le specie determinate sono le seguenti:

Isididae	
Isis peloritana (Seguenza)	n. individui 15
Oculinidae	
Madrepora (Amphyelia) miocenica (Seguenza)	» 8
Caryophylliidae	
Caryophyllia communis (Seguenza)	» 83
Caryophyllia polyedra (Seguenza)	» 20
Stephanocyathus elegans Seguenza	» 3
Stephanocyathus variabilis Seguenza	» 1
Stephanocyathus zancleus Seguenza	» 4
Paracyathus incrustans Zuffardi	» 10
Conotrochus typus Seguenza	» 3
Lophelia pertusa Linnè	» 8
Javania sp.	» 1
Flabellidae	
Flabellum bertii Simonelli	» 5
Dendrophylliidae	
Dendrophyllia ramea Linnè	» 3
Enallopsammia scillae (Seguenza)	» 10

Considerazioni paleoecologiche

Analizzando la corallofauna pleistocenica della regione di Archi appare una stretta analogia con la fauna attuale dell'Atlantico Nord Orientale.

Come evidenziato nella parte sistematica, alcune specie, quali *Dendrophyllia ramea* e *Lophelia pertusa*, vivono ancora oggi sia nell'Atlantico sia nel Mediterraneo, nella zona circalitorale, mentre la *Caryophyllia ambrosia* (forma affine alla specie fossile *C. communis*) è nota in questo mare solo a partire da 20000-30000 anni fa (*fide* ZIBROWIUS, 1976, pag. 21). Le altre sono strettamente affini a specie attuali viventi nell'Atlantico (cfr. anche ZIBROWIUS, 1976); infatti esistono notevoli somiglianze fra *Caryophyllia communis* e *C. ambrosia*; *C. polyedra* e *C. seguenzae*; *Madrepora miocenica* e *M. oculata*; *Flabellum bertii* e *F. alabastrum*; *Javania* sp. e *J. eburnea*; *Stephanocyathus elegans* e *S. moseleyanus*; *S. zancleus* e *S. nobilis*; *Enallopsammia scillae* e *E. ampheloides*.

La distribuzione verticale di queste specie è riassunta da ZIBROWIUS (1976, p. 31). Questo autore indica un'ampia distribuzione verticale (dal circalittorale al batiale) per *Enallopsammia ampheloides*, *Lophelia pertusa* e *Madrepora oculata*. *Caryophyllia ambrosia*, *C. seguenzae*, *Stephanocyathus nobilis*, *S. moseleyanus*, *Flabellum alabastrum* e *Javania eburnea* sono tipiche di fondi compresi tra 1000 e 2000 metri circa, dove occupano a volte livelli sensibilmente differenti; *C. ambrosia*, *S. moseleyanus* e *F. alabastrum*, infatti, sono più tipiche dei fondi dell'ordine dei —2000 metri e scompaiono verso i —2500.

Tenendo conto della distribuzione delle specie lungo la serie di Archi (Fig. 3) si nota che alla base si rinvengono *Isis peloritana*, *Enallopsammia scillae*, *Madrepora miocenica* e *Lophelia pertusa*, che possono considerarsi tipiche di un ambiente circalitorale-batiale. Al di sopra di questo livello, a circa 2,5 metri dalla base si rinvengono *Caryophyllia communis*, *Flabellum bertii* e *Javania* sp., caratteristiche di un ambiente batiale inferiore (intorno a —2000), mentre nella parte più alta della sezione si rinvengono *Caryophyllia polyedra*, *Conotrochus typus* e *Stephanocyathus* spp., caratteristiche di un ambiente batiale medio (intorno a —1000 —1500 metri di profondità).

Le forme ritrovate sui massi granitici, *Dendrophyllia ramea* e *Paracyathus incrustans*, potrebbero indicare un ambiente circalitorale, tenendo conto della distribuzione attuale di *Dendrophyllia ramea*.

Nella Tabella I vengono riportate le specie rinvenute nelle argille di Archi e le specie affini attualmente viventi nell'Atlantico, con le relative profondità.

Non sono state incluse nell'elenco della tabella le specie rinvenute attaccate sui massi granitici (*D. ramea* e *P. incrustans*).

Dai dati riportati si rileva che la profondità alla quale viveva la corallofauna delle argille di Archi doveva aggirarsi tra —1000 e —1500

TABELLA I

Specie fossili	Specie attuali	Profondità					
		−200	−500	−1000	−1500	−2000	−2500
Madrepora miocenica	*Madrepora oculata*	+	+	+			
Caryophyllia communis	*Caryophyllia ambrosia*			+	+	+	+
Caryophyllia polyedra	*Caryophyllia seguenzae*			+	+	+	
Stephanocyathus elegans	*Stephanocyathus moseleyanus*			+	+	+	
Stephanocyathus variabilis	*Stephanocyathus moseleyanus*			+	+	+	
Stephanocyathus zancleus	*Stephanocyathus nobilis*			+	+	+	
Conotrochus typus	*Thecocyathus* sp.	+	+	+	+		
Lophelia pertusa		+	+	+	+		
Javania sp.	*Javania eburnea*		+	+	+	+	
Flabellum bertii	*Flabellum alabastrum*			+	+	+	
Enallopsammia scillae	*Enallopsammia ampheloides*	+	+	+	+	+	

metri essendo queste profondità raggiunte dalla maggior parte delle specie elencate.

Concorda con i dati batimetrici tratti dalla corallofauna l'alta percentuale dei foraminiferi plactonici presente in tutti i campioni[1].

Dal punto di vista biogeografico tutta la corallofauna, come sopra accennato, è strettamente affine a quella profonda e di temperature piuttosto basse dell'Atlantico Nord Orientale. Zibrowius (1976, pag. 32) riporta una temperatura di circa 4°C per *Caryophyllia ambrosia* e di circa 6°C-8°C per *C. seguenzae*, di 9°C per *Lophelia pertusa* e di 11°C per *Madrepora oculata*.

Descrizioni paleontologiche

Cl. ANTHOZOA Ehrenberg, 1834
Sottocl. OCTOCORALLIA Haeckel, 1866
Ord. GORGONACEA Lamouroux, 1816
Sottord. HOLAXONIA Studer, 1887
Fam. ISIDIDAE Lamouroux, 1812
Sottofam. ISIDINAE Lamouroux, 1812
Gen. ISIS Linnè, 1758

Isis peloritana Seguenza
(tav. 4, fig. 7)

1864 *Isis peloritana* - Seguenza, pag. 412, tav. 1, figg. 2, 2a-e.
1894 *Isis peloritana* - De Angelis, pag. 12
1895 *Isis peloritana* - Simonelli, pag. 2
1899 *Isis peloritana* - De Angelis e Luzy, pag. 2
1927 *Isis peloritana* - Zuffardi Comerci, pag. 572, fig. 23

Materiale a disposizione: 15 articoli; 3 basi di polipaio.

Dimensioni: Le lunghezze degli articoli variano da un minimo di 25 mm ad un massimo di 75 mm; lo spessore varia da un minimo di 3 mm ad un massimo di 13 mm.

Descrizione: Articoli calcarei, cilindriformi, più o meno gracili, a volte molto allungati (75 mm) per lo più semplici, solo un internodo porta una ramificazione (Tav. 4, Fig. 8); estremità degli internodi con faccette articolari piatte o coniche; superficie esterna ornata da strie longitudinali.

[1] È in corso lo studio micropaleontologico dettagliato di tutta la sezione.

Osservazioni: La specie *peloritana* fu attribuita da SEGUENZA al genere *Isis*: questo attualmente vive nel Pacifico in acque basse con la specie *Isis hippuris.* Non abbiamo però alcun dato per il momento che ci autorizzi a pensare che questo genere, durante il Quaternario, avesse nel Mediterraneo un habitat differente. Tuttavia è interessante notare che il genere *Isidella,* unico genere della famiglia *Isididae* attualmente vivente nel Mediterraneo, vive su fondi fangosi a profondità comprese tra −500 e −1000 metri, ed è rappresentata dall'unica specie *Isidella elongata* (ESPER), rinvenuta al largo di Capri ed Ischia alle stesse profondità.

Il genere *Isidella,* però, è separato dal genere *Isis* perché presenta ramificazioni in corrispondenza di nodi cornei, mentre in *Isis* le ramificazioni sono portate dagli internodi calcarei.

Questa specie è nota nel Miocene (SEGUENZA, 1864; DE ANGELIS, 1894) e, nel Pliocene (SEGUENZA, 1864; DE ANGELIS, 1864; SIMONELLI, 1895) e nel Siciliano, *sensu* RUGGIERI e SPROVIERI, 1975 (SEGUENZA, 1864, sub « Astiano »).

Sottocl. ZOANTHARIA DE BLAINVILLE, 1830
Ord. SCLERACTINIA BOURNE, 1900
Sottord. FAVIINA VAUGHAN & WELLS, 1943
Superfam. FAVIICAE GREGORY, 1900
Fam. OCULINIDAE GRAY, 1847
Sottofam. OCULININAE GRAY, 1847
Gen. MADREPORA LINNÈ, 1758

Madrepora miocenica (SEGUENZA)

1864 *Amphyelia miocenica* - SEGUENZA, pag. 495, tav. 12, fig. 1, 1a-c.

Materiale a disposizione: 8 frammenti di rami.

Dimensioni: La lunghezza dei rami varia da un minimo di 9 mm ad un massimo di 23 mm e lo spessore varia da un minimo di 4 mm ad un massimo di 13 mm.

Descrizione: Polipai irregolarmente ramosi, con calici distici; la muraglia è ricoperta da granuli e da strie ben evidenti negli esemplari non molto usurati. In qualche calice si riconosce la columella ben sviluppata. In una sezione lucida di un calice si riconoscono 3 ordini di setti non completi per un totale di 18 setti, tra cui alcuni pochissimo sviluppati.

Osservazioni: ZIBROWIUS (1976) ritiene *M. miocenica* affine a *M. oculata* data l'estrema variabilità della specie attuale. Anche SEGUENZA (1864) aveva notato l'affinità fra le 2 specie ma le teneva distinte per avere la prima la columella più sviluppata, la fossetta meno profonda e l'ornamentazione della superficie esterna più evidente.

M. oculata vive presso quasi tutte le coste, anche se in qualche mare è in estinzione, ad una profondità compresa fra −200 e −1000 metri. Spesso è presente nella biocenosi dei « coralli bianchi », tipica dei fondi rocciosi di non meno di 400 metri di profondità, costituita essenzialmente da *Madrepora oculata, Lophelia pertusa* con *Caryophyllia arcuata* e *Desmophyllum cristagalli* (PERES e PICARD, 1964, pag. 100).

M. miocenica è segnalata solo nel Miocene (SEGUENZA, 1864).

Sottord. CARYOPHYLLIINA WAUGHAN & WELLS, 1943

Superfam. CARYOPHYLLIICAE, GRAY, 1847

Fam. CARYOPHYLLIIDAE, GRAY, 1847

Sottofam. CARYOPHYLLIINAE, GRAY, 1847

Caryophyllia communis (SEGUENZA)

(tav. 1, figg. 3-10; tav. 2, figg. 1-9; tav. 3, figg. 1-6; tav. 4, fig. 8)

1864 *Ceratocyathus communis* - SEGUENZA, pag. 444, tav. 5, figg. 7-7a-c.
1895 *Ceratocyathus communis* - SIMONELLI, pag. 12

Materiale e disposizione: 83 esemplari.

Dimensioni: Il corallo più grande misura 45 mm di altezza; l'asse maggiore del bordo calicinale misura 41 mm, quello minore 32 mm; l'esemplare di medie dimensioni misura 19 mm di altezza ed ha i relativi assi di 22 mm e 20 mm; il più piccolo misura 16 mm di altezza con gli assi di 12 mm e 10 mm.

Descrizione: Corallo solitario, trocoide più o meno incurvato alla base, libero già in uno stadio molto giovanile. Sviluppo monociclico con base d'attacco molto ridotta, che non oltrepassa mai la prototeca; forme giovanili leggermente più svasate di quelle adulte, che nella parte superiore diventano subcilindriche; calice superficiale leggermente ellittico o subcircolare. Esemplari sia a coste piatte sia a coste più o meno salienti. Bordo settale liscio tipico delle *Caryophylliidae*, con superfici laterali

provviste di granuli spiniformi. Gli esemplari più grandi presentano 5 cicli completi più un 6° incompleto, per un totale di 80 setti, mentre gli esemplari di medie dimensioni presentano 56 setti (in media) e gli esemplari di piccole dimensioni 54. Si distinguono 3 tipi di setti: setti principali, che superficialmente non arrivano alla columella, setti con pali e setti minori liberi. Il numero dei pali varia da 14 negli esemplari maggiori a 12 in quelli più piccoli. Essi sono molto sviluppati, di lunghezza quasi uguale al setto corrispondente, separati da questo da una ben evidente scanalatura; presentano inoltre una ornamentazione laterale accentuata. Columella più o meno allungata secondo 2 setti principali opposti, formata da un numero variabile, minimo 2, di lamelle attorcigliate. Un unico esemplare pur mostrando tutti i caratteri tipici delle *Caryophylliidae* manca della columella (Tav. 1, Fig. 10).

Osservazioni: Seguenza (1864) istituì il nuovo genere *Ceratocyathus* ed attribuì ad esso 32 specie provenienti dal « Miocenico superiore » dei dintorni di Messina e di Reggio Calabria; fra esse la specie più frequente è proprio la *C. communis*. Si è preferito almeno per il momento ascrivere la specie in questione al genere *Caryophyllia*, poiché, come notato da Zibrowius (1976), se si accetta il criterio di distinguere *Caryophyllia* s.s. da *Ceratocyathus* s.s. per lo sviluppo della base (larga e sempre attaccata nella specie tipo *Caryophyllia cyathus*, stretta e libera nello stadio adulto in *Ceratocyathus*) bisognerebbe creare un altro genere anche per *C. smithii*, caratterizzata da sviluppo policiclico e da un consolidamento esterno della base; attualmente, però, sempre secondo Zibrowius, non è sempre possibile distinguere ciò dall'aspetto esteriore del corallite.

Per quanto riguarda l'attribuzione specifica, Zibrowius (1976) ha segnalato un'affinità fra *C. ambrosia* Alcock, specie attuale dell'Atlantico orientale e dell'Oceano Indiano (dove vive da −600 a −3000 metri di profondità) e *C. communis*; come questa specie attuale, anche quella fossile mostra una variabilità notevole: da forme perfettamente costolate a forme piatte, da individui con columella molto sviluppata a individui con columella appena accennata.

Proprio in virtù di tale variabilità, numerose specie create da Seguenza solo sulla base di costolature più o meno accennate, su di un diverso sviluppo della columella, potrebbero rientrare in questa specie e principalmente *C. affinis*, *C. aequicostata*, *C. flabelliformis*, *C. ponderosa*, ecc.

Questa specie è stata segnalata nel Miocene (Seguenza, 1864), nel Pliocene (Seguenza, 1864; Simonelli, 1895) e nel Siciliano *sensu* Ruggieri e Sprovieri, 1975 (Seguenza, 1864, sub « Astiano »).

Caryophyllia polyedra (SEGUENZA)

(tav. 2, figg. 10-11; tav. 3, fig. 7)

1864 *Ceratocyathus polyedrus* - SEGUENZA, pag. 54, tav. 6, fig. 6

1894 *Trochocyathus polyedrus* - DE ANGELIS, pag. 99

1929 *Trochocyathus polyedrus* - MONTANARO, pag. 126

Materiale a disposizione: 20 esemplari.

Dimensioni: L'altezza del corallo maggiore è di 26 mm, l'asse maggiore del bordo calicinale è di 23 mm e l'asse minore è di 20 mm; l'altezza del corallo medio è di 18 mm mentre gli assi sono 20 mm e 16 mm; il corallo di dimensioni minori misura 8 mm di altezza ed ha gli assi di 10 mm e 8 mm.

Descrizione: Corallo solitario, trocoide svasato subito dopo il peduncolo, mediante il quale è fissato nei primi stadi giovanili, libero nello stadio adulto. Muraglia septotecale, interessata da una costolatura ben evidente, costituita da 2 ordini di coste, le più sporgenti corrispondono ai setti principali, le altre ai setti minori. Esse sono ricoperte uniformemente da granuli. Calice leggermente profondo, subcircolare (rapporto asse maggiore/asse minore = 23/22). Il bordo settale è liscio, mentre la superficie laterale è ricoperta di granuli sviluppati. Il numero dei setti è 90 (5 cicli completi ed un sesto incompleto) negli individui più grandi, 58 negli individui di medie dimensioni e 34 in quelli più piccoli. I pali sono opposti agli S4 e variano da 14, negli individui più grandi, ad 8 in quelli più piccoli; anche essi sono fortemente granulati. I setti dei primi 2 cicli sono pressocché uguali e sporgenti sul calice, mentre gli altri sono più corti ed esili; i setti del 4° ciclo sono quasi uguali ai pali corrispondenti da cui sono separati tramite una profonda scanalatura, mentre quelli del 5° e 6° ciclo si limitano alla zona periferica. Columella allungata secondo 2 setti principali opposti, molto varia bile, composta da lamelle elicoidali.

Osservazioni: ZIBROWIUS (1976) ritiene *C. polyedra* molto simile a *C. seguenzae* DUNCAN, specie attuale che vive lungo le coste atlantiche dell'Europa e dell'Africa ad una profondità compresa fra −1000 e −1400 metri.

Il maggior numero di setti, la scanalatura più accentuata tra i setti ed i pali ed il minor numero di pali stessi potrebbero essere caratteri distintivi per tenere separate le 2 specie.

Come *C. communis* anche *C. polyedra* presenta una notevole varietà di habitus, di costolatura e sviluppo della columella. Probabilmente *C. ornatus*, *C. zancleus*, ecc., forme create da SEGUENZA, rientrano tutte nel « range » di variabilità di *C. polyedra*, la più abbondante e la più tipica.

C. polyedra è stata segnalata nel Miocene (SEGUENZA, 1864; MONTANARO, 1929; DE ANGELIS, 1894) e nel Pliocene (DE ANGELIS, 1894).

Gen. STEPHANOCYATHUS SEGUENZA, 1864

Stephanocyathus elegans SEGUENZA
(tav. 3, fig. 8-9)

1864 *Stephanocyathus elegans* - SEGUENZA, pag. 456, tav. 7, figg. 1a-i
1876 *Trochocyathus umbrella* - PONZI, pag. 27, tav. 3, figg. 13a-b.
1880 *Stephanocyathus elegans* - POURTALES, pag. 106
1894 *Trochocyathus umbrella* - DE ANGELIS, pag. 9
1895 *Stephanocyathus elegans* - OSASCO, pag. 236
1895 *Stephanocyathus elegans* - SIMONELLI, pag. 10

Materiale a disposizione: 3 esemplari.

Dimensioni: Il diametro del calice varia da 11 mm a 14 mm e l'altezza da 2 mm a 4 mm.

Descrizione: Solitario, discoide con tracce di aderenza alla base; subpiano, poco concavo, dal contorno quasi circolare; sulla muraglia oltre all'attacco, si notano delle coste in rilievo e dei granuli su tutta la superficie. Si distinguono 4 cicli di setti, ma in una zona di un calice se ne riconosce anche un 5°, per un totale di 50 setti; i 12 dei primi 2 cicli sono pressocché uguali e sporgono poco all'infori del bordo calicinale; i pali opposti al 2° ciclo di setti si fondono con la columella, che si presenta ben sviluppata e granulata sulla superficie.

Di questa specie è stato ritrovato anche un frammento di uno stadio adulto. Sulla muraglia si riconoscono le strie concentriche che si formano quando il calice da piatto diventa più elevato, e quindi la muraglia si piega. I setti, in questo frammento, oltre ad essere coperti di granuli, sono ornati da piccole creste, come del resto anche le coste che sono ben evidenti.

Osservazioni: La specie attuale *S. moseleyanus* (SCLATER, ZIBROWIUS, 1976) è molto simile a *S. elegans*, da cui si distingue per essere in tutti gli stadi piatto e per avere la columella allungata secondo due setti principali opposti conferendo una simmetria bilaterale al corallo.

La specie attuale vive nell'Atlantico orientale ad una profondità compresa fra −1000 e −2000 metri.

S. elegans è stato segnalato nel Miocene (SEGUENZA, 1864), nel Pliocene (PONZI, 1876; OSASCO, 1895; SIMONELLI, 1895) e nel Siciliano *sensu* RUGGIERI e SPROVIERI, 1975 (SEGUENZA, 1864 sub « Astiano »).

Stephanocyathus variabilis SEGUENZA

1864 *Stephanocyathus variabilis* SEGUENZA - pag. 458, tav. 7, figg. 2a-f

Materiale a disposizione: È stato trovato un unico esemplare di questa specie non molto ben conservato.

Dimensioni: Diametro 19 mm, altezza 7 mm.

Descrizione: Solitario, discoide, con leggera convessità sulla parte inferiore dove si eleva una base di attacco; sulla muraglia si notano 12 coste poco sporgenti; sono presenti solo 3 cicli di setti (per un totale di 24) essendo il corallo in uno stadio giovanile; i setti sono alti e sporgono un po' oltre il bordo calicinale; i pali, poco sporgenti, ma dotati di lobi e ricoperti di granuli, si fondono nella parte centrale con la columella, che, molto ben sviluppata, occupa la parte centrale della fossetta.

Osservazioni: Anche questa specie, come la precedente, è affine a *S. moseleyanus* (SCLATER) benché anche per questa specie esistano delle differenze morfologiche per il calice che è sempre piatto nella forma attuale, per la columella allungata secondo 2 setti principali opposti, mentre negli esemplari fossili essa occupa la parte centrale del corallo.

Questa specie è stata segnalata nel Miocene (SEGUENZA, 1864).

Stephanocyathus zancleus SEGUENZA

1864 *Stephanocyathus zancleus* SEGUENZA - pag. 459, tav. 7, figg. 3; 3a-b

Materiale a disposizione: 4 esemplari.

Dimensioni: Il diametro varia da un massimo di 18 mm ad un minimo di 15 mm, e l'altezza da un massimo di 7 mm ad un minimo di 4 mm.

Descrizione: Solitario, discoide, circolare, con una breve sporgenza nella parte inferiore; la muraglia presenta delle pieghe e delle coste dentellate ben evidenti, specie nella parte marginale. Si contano 4 cicli completi di setti per un totale di 48 (questo nell'esemplare meglio conser-

vato), tutti dentellati e ricoperti di granuli, come anche i pali, che inoltre, sono forniti di grandi lobi. La columella è formata da lamelle a forma di piccole punte fuse tra loro.

Osservazioni: *S. nobilis* (MOSELEY), è molto simile a *S. zancleus* da cui per altro si distingue per presentare un calice più profondo e coste più dentellate. *S. nobilis* è una specie attuale che vive nell'Atlantico ad una profondità variabile da −1000 a −2000 metri.

S. zancleus è stata ritrovata nel Miocene (SEGUENZA, 1864).

Gen PARACTATHUS M. EDWARDS & HAIME, 1848

Paracyathus aff. *incrustans* ZUFFARDI

(tav. 1, figg. 1-2)

Materiale a disposizione: 10 esemplari.

Dimensioni: La larghezza dei calici varia da un minimo di 8 mm ad un massimo di 16 mm; l'altezza varia da un minimo di 6 mm ad un massimo di 12 mm.

Descrizione: Corallo solitario, non molto elevato con la base allargata; muraglia ricoperta da lievi costolature e granuli. Il calice è poco profondo e quasi circolare; in tutti gli esemplari il bordo settale non si presenta intero. Si riconoscono 5 cicli di setti (di cui il 5° non sempre completo) per un totale di setti che varia da 50 a 61; quelli dei primi 2 cicli sono uguali tra loro. I setti sono sempre ricoperti di granuli ben evidenti. Pali opposti al 1° ed al 2° ciclo di setti. La columella è molto ben sviluppata ed occupa gran parte della fossetta calicinare.

Osservazioni: ZUFFARDI (1929) istituisce la specie *P. incrustans* tenendola distinta dalle altre specie dello stesso genere soprattutto per le piccole dimensioni ma anche per la forma decisamente cilindrica del calice, per la muraglia molto più spessa e per i setti non debordanti.

Gli esemplari di Archi sono simili per la forma del calice, per l'andamento dei setti e per la robustezza della muraglia a *P. incrustans*; tuttavia ne differiscono per le dimensioni maggiori per cui si è ritenuto più prudente attribuirli dubitativamente a questa specie.

P. incrustans non trova riscontro con nessuna specie attuale, per cui non è possibile stabilirne l'ecologia. Comunque questi semplari non fanno parte della corallofauna delle argille, per cui non sono stati presi in considerazione al fine di stabilire l'habitat della fauna.

Gen. CONOTROCHUS SEGUENZA, 1863

Conotrochus typus SEGUENZA
(tav. 3, figg. 10-11)

1864 *Conotrochus typus* - SEGUENZA, pag. 477, tav. 10, figg. 1, 1a-e.
1868 *Ceratotrochus typus* - SISMONDA, pag. 345
1872 *Conotrochus typus* - REUSS, pagg. 226, tav. 10, figg. 10-11
1880 *Ceratotrochus typus* - POURTALES, pag. 105
1894 *Ceratotrochus typus* - DE ANGELIS, pag. 86
1895 *Ceratotrochus typus* - OSASCO, pag. 237
1895 *Ceratotrochus typus* - SIMONELLI, pag. 15, tav. 1
1927 *Ceratotrochus typus* - ZUFFARDI, pag. 634
1929 *Ceratotrochus typus* - MONTANARO, pag. 129

Materiale a disposizione: 3 esemplari.

Dimensioni: Gli individui variano da 13 mm a 9 mm in altezza ed hanno un diametro costante di 8 mm.

Descrizione: Solitario, trocoide, fisso o libero; il calice è profondo, a sezione circolare; i setti sono disposti in 5 cicli, di cui i primi 2 sono uguali tra loro; tutti si presentano dentellati; columella, con tegille disposte in serie, molto allungata; essa, come d'altronde i setti, presenta la superficie granulata. Epiteca ben evidente con ornamentazioni, coste, strie di accrescimento e strozzature. La base d'attacco è piuttosto larga e presenta soltanto delle costolature.

Osservazioni: Secondo ZIBROWIUS (1976) il genere *Conotrochus*, con la specie tipo *C. typus*, può essere considerato come sottogenere del genere *Ceratotrochus*.

Thecocyathus sp. A. (ZIBROWIUS, 1976, pag. 110) può essere considerata una forma molto simile a *C. typus*, ma la specie attuale presenta una columella o fascicolare o spugnosa mentre la specie fossile ha una columella spugnosa.

La specie attuale vive nell'Atlantico ad una profondità compresa tra −300 e −900 metri.

C. typus è stata rinvenuta nel Miocene (SEGUENZA, 1864; SEGUENZA, 1879; OSASCO, 1895; SIMONELLI, 1895; MONTANARO, 1929) e nel Pliocene (SEGUENZA, 1864 e 1879; OSASCO, 1895; SIMONELLI, 1895).

Sottofam. DESMOPHYLLINAE VAUGHAN & WELLS, 1943
Gen. JAVANIA DUNCAN, 1876

Javania sp.

Materiale a disposizione: 1 esemplare.

Dimensioni: L'esemplare misura 24 mm d'altezza ed ha un calice di 8 mm e di 10 mm rispettivamente per l'asse minore e maggiore.

Descrizione: Solitario, quasi cilindrico, con la base allargata; calice un po' ellittico. L'esemplare si presenta molto rovinato sia sulla superficie esterna che nella parte interna per cui non è possibile riconoscere altri elementi.

Osservazioni: A causa del cattivo stato di conservazione, non è possibile dare un'attribuzione specifica dell'unico esemplare raccolto; comunque è possibile avvicinare questo esemplare alla *J. eburnea* (MOSELEY), specie cosmopolita vivente tra −400 e −2000 m di profondità, per la grande variabilità morfologica della specie attuale.

Gen. LOPHELIA M. EDWARDS & HAIME, 1857

Lophelia pertusa (LINNÈ, 1758)
(tav. 4, fig. 6)

1758 *Madrepora pertusa* - LINNÈ, pag. 796
1766 *Madrepora prolifera* - PALLAS, pag. 307
1850 *Lophelia prolifera* - M. EDWARDS & HAIME, pag. 81
1857 *Lophelia prolifera* - M. EDWARDS & HAIME, pag. 117
1878 *Lophelia tubulosa* - STUDER, pag. 631, figg. 8a-e
1943 *Lophelia pertusa* - DONS, pag. 26
1959 *Desmophyllum cristagalli* - SQUIRES, pag. 18, figg. 8-10

Materiale a disposizione: Sono stati trovati 8 esemplari, che rappresentano parti di rami della colonia.

Dimensioni: La lunghezza dei pezzi dei rami varia da 13 mm a 30 mm ed il diametro dei calici da 3 mm a 10 mm.

Descrizione: La colonia è dendroide, esternamente liscia con dei piccoli fori su tutta la superficie; parete spessa; calici molto profondi, quasi circolari. I setti si ripiegano al di fuori dei calici dove si inspessiscono; si riconoscono 2 o 3 cicli di setti, ma la differenza tra loro non è molto evidente. Pali e columella assenti. In un esemplare di piccole dimensioni si contano 30 setti e nel più grande, su di una metà, se ne contano 18, il che presuppone 36 setti suddivisi in 4 cicli non completi.

Osservazioni: Questa specie, attualmente cosmopolita, vive da −150 a −1500 metri di profondità, anche in associazione con *Madrepora oculata* nella biocenosi dei « coralli bianchi » che è tipica dei fondi rocciosi di non meno di 400 metri di profondità, della zona epibatiale (PERES e PICARD, 19 , pag. 100) (vedi pag. 10).

Nel Mediterraneo, *L. pertusa* è stata rinvenuta ad una profondità di 200 metri. I rami morti sono stati raccolti a —2170 metri, ma questi probabilmente sono di età quaternaria (ZIBROWIUS, 1976, pag. 195).

Superfam. FLABELLICAE BOURNE, 1905
Fam. FLABELLIDAE BOURNE, 1905
Gen. FLABELLUM LESSON, 1831

Flabellum bertii SIMONELLI
(tav. 4, fig. 1-2)

1895 *Flabellum bertii* - SIMONELLI, pag. 3, tav. 1, fig. 1-2.

Esemplari a disposizione: 5 esemplari.

Dimensioni: Le altezze variano da un minimo di 15 mm ad un massimo di 25 mm; l'asse maggiore dei calici varia da 40 mm a 30 mm e l'asse minore da 21 mm a 16 mm.

Descrizione: Solitario, flabellato, con il margine superiore sinuoso; le estremità dell'asse maggiore si trovano nella metà inferiore del calice. Le facce subconcave presentano delle depressioni in corrispondenza dei setti; gli spigoli laterali sono muniti di piccole creste; dal peduncolo d'attacco si dipartono numerose coste. I setti, che non sporgono oltre il bordo calicinare, variano da 34 a 50 (da 3 a 5 cicli di setti). I primi 2 cicli sono uguali tra loro. La columella non è evidente.

Osservazioni: *F. alabastrum* MOSELEY, secondo ZIBROWIUS, è simile a *F. bertii* per il carattere peculiare del contorno irregolare e sinuoso del calice. Lo stesso SIMONELLI aveva notato questo particolare carattere ma teneva la specie attuale distinta dalla fossile per la fragilità del corallite e l'uguale sviluppo dei primi 3 cicli di setti nella forma attuale, mentre la forma fossile si presenta con un corallite più robusto ed i soli 2 primi cicli di setti uguali tra loro.

F. alabastrum vive attualmente nell'Atlantico ad una profondità variabile tra —1200 e —2000 metri.

F. bertii è stata rinvenuta nel Pliocene (SIMONELLI, 1895).

Sottord. DENDROPHYLLIINAE WAUGHAN & WELLS, 1943
Fam. DENDROPHYLLIIDAE GRAY, 1847
Gen. DENDROPHYLLIA DE BLAINVILLE, 1830

Dendrophyllia ramea (LINNÈ)

1758 *Madrepora ramea* - LINNÈ, pag. 797
1816 *Caryophyllia ramea* - LAMARK, pag. 228

1842 *Dendrophyllia cornigera* - M. Edwards & Haime, pag. 97
1864 *Dendrophyllia ramea* - Osasco, pag. 5, fig. 1.
1932 *Dendrophyllia ramea* - Zuffardi Comerci, pag. 109.
1976 *Dendrophyllia ramea* - Zibrowius, pag. 238, tav. 91, fig. A-K

Materiale a disposizione: 3 esemplari.

Dimensioni: I calici variano da 22 mm a 32 mm di diametro.

Descrizione: Coloniale, con calici circolari e poco profondi; la superficie esterna è ricoperta da coste e granuli molto ravvicinati; la columella, ben sviluppata, è allungata secondo un diametro. È visibile la disposizione dei setti secondo il piano di Pourtales, tipico delle *Dendrophylliidae*, in cui i setti del 4° ciclo si incurvano fino ad anastomizzarsi.

Osservazioni: La *D. ramea* è una specie che attualmente vive in prossimità della maggior parte delle coste in ambiente circalitorale.

D. ramea è stata rinvenuta nel Miocene (Seguenza, 1864; Zuffardi, 1932) e nel Pliocene (Osasco, 1895).

Gen. ENALLOPSAMMIA Michelotti, 1871

Enallopsammia scillae (Seguenza)
(tav. 4, figg. 3-4-5)

1864 *Coenopsammia scillae* - Seguenza, pag. 519, tav. 14, figg. 2, 2a-f.
1871 *Enallopsammia scillae* - Sismonda, pag. 285
1894 *Enallopsammia scillae* - De Angelis, pag. 31
1932 *Enallopsammia scillae* - Zuffardi Comerci, pag. 110
1961 *Enallopsammia scillae* - Chevalier, pag. 492, fig. 191a.

Materiale a disposizione: 10 frammenti di rami.

Dimensioni: Le lunghezze dei frammenti dei rami variano da un minimo di 50 mm ad un massimo di 100 mm. Inoltre si ritrova un pezzo di colonia, forse della parte basale, che misura 180 mm di lunghezza, 120 mm di larghezza e 67 mm di spessore.

Descrizione: La colonia è dendroide con rami e tronco ben sviluppati in altezza e spessore; superficie esterna con coste vermicolari (evidenti specie sui rami di grosse dimensioni e maggiormente contorte verso la base dei calici) e con granuli ben evidenti. I calici, ellittici e profondi, si trovano solo sul lato anteriore; i setti si presentano sottili e coperti di granuli e, quelli del 4° ciclo, anastomizzati; la columella, non sempre ben evidente, è formata da lamelle contorte.

Osservazioni: *E. scillae* è molto simile a *E. ampheloides* (ALCOCK) che attualmente vive tra −200 ed −2000 metri di profondità. Nella forma fossile non si ha un inspessimento dei setti principali ed il bordo calicinale è continuo.

Si può ritenere che la divisione tra le 2 forme, l'attuale dell'Atlantico e la fossile del Mediterraneo, si sia avuta in un'epoca geologica recente (fine Pliocene), (ZIBROWIUS, 1976).

E. scillae è segnalata nel Siciliano *sensu* RUGGIERI e SPROVIERI, 1975 (SEGUENZA, 1864; DE STEFANO, 1900 sub « Astiano »).

Ringrazio la prof. Emma TADDEI RUGGIERO dell'istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli per avermi concesso in studio il materiale ed avermi guidato in campagna per completarne la raccolta.

Ringrazio la prof. Maria MONCHARMONT ZEI dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, il prof. Antonio RUSSO dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena ed il prof. Helmut ZIBROWIUS dell'Università di Marsiglia per la lettura critica del lavoro e gli utili consigli di cui mi sono stati prodighi.

BIBLIOGRAFIA

ALLOITEAU, J., 1952 - *Sous-Classe des Alcyonaria.* In Traité de Paléontologie, Piveteau, J. **1**, pp. 408-417. Masson e C., Paris.

ALLOITEAU, J., 1952 - *Madréporaires post-Paléozoiques.* In Traité de Paléontologie. Piveteau, J. **1**, pp. 539-684. Masson et C., Paris.

BAYER, F. M., 1956 - *Octocorallia.* In Treatise on Invertebrate Paleontology. F. F167-F231. R. C. Moore, Geol. Soc. Amer. Lawrence, U.S.A.

BONFIGLIO, L., 1974 - *Stratigrafia del Neogene e del Quaternario della sezione Reggio Calabria - Terreti.* Mem. Ist. Ital. Paleont. Umana, **2**, pp. 297-313, Roma.

CHEVALIER, J. P., 1961 - *Recherches sur les Madréporaires et les formations Récifales Miocènes de la Méditerranée Occidentale.* Mém. Soc. Géol. France, n.s. tomo XL, Mem. 93, pp. 1-562, figg. 1-203, tavv. 31 + Atlante, tavv. 1-26, Paris.

DE ANGELIS, G., 1893 - *Gli zoantari fossili dei dintorni di Roma.* Boll. Soc. Geol. Ital., **12**, fasc. 1, pp. 1-27, fig. 1, Roma.

DE ANGELIS, G., 1894 - *I Corallari dei Terreni Terziari dell'Italia Settentrionale.* Mem. R. Acc. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., **1**, Serie 5, pp. 1-120, Roma.

DE ANGELIS, G. e LUZY, G. F., 1899 - *Altri fossili dello Schlier delle Marche.* Boll. Soc. Geol. Ital., **18**, fasc. 1, pp. 1-2, Roma.

DE STEFANO, G., 1900 - *Le argille a* Coenopsammia scillae SEG. *e le sabbie marine della contrada Corvo in Reggio Calabria.* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Cat., **13**, serie 4, pp. 9, tav. 1, figg. 7.

DONS, C., 1943 - *Coralla Madreporaria Norvegica in Linnei Systema naturae nomina corallorum saxa aedificantium.* Kongl. norske Vidensk. Selsk. Forh., **16** (Medd. 7), pp. 24-26, Trondheim.

GIGNOUX, M., 1913 - *Les Formations marines Pliocènes et Quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile.* Ann. Univ. Lyon., n.s., **1**, fasc. 36, pp. 1-690, tavv. 21, figg. 42, Lyon.

LAMARCK, J. B. P. A., 1816 - *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres.* Tomo II *Histoire des Polypes,* pp. 568, figg. 21, tab. 1 tavv. 3, Paris.

LINNÈ, 1758 - *Systema naturae...* Tomo I, ed. 10, pp. 823, Stockolm.

MILNE EDWARDS, H., 1838-49 - *Les Zoophytes,* pp. 160, tav. 97. In CUVIER, G., *Le règne animal distribué d'après son organisation...* Paris.

MILNE EDWARDS, H. e HAIME, J., 1850 - *Recherches sur les polypiers.* 5° mem. *Monographie des Oculinides.* Ann. Sc. Nat. Zool., **13**, pp. 63-110, Paris.

MILNE EDWARDS, H. e HAIME, J., 1857-60 - *Histoire Naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dits,* **1**, **2**, **3** (1857-60); Atlas, 1857, Paris.

MONTANARO, E., 1929 - *Coralli Tortoniani di Montegibbio (MO).* Boll. Soc. Geol. Ital., **68**, fasc. 1, pp. 107-137, tav. 1, Roma.

MONTANARO, E., 1930 - *I coralli fossili e le condizioni d'ambiente dei depositi di Montegibbio e Montebaranzone.* Gior. Geol. Prat., **2**, serie 4, pp. 50-74. tabb. 6, Bologna.

OSASCO, E., 1895 - *Di alcuni corallari pliocenici del Piemonte e della Liguria.* Atti R. Acc. Sc. Torino, **31**, pp. 225-238, tab. 1, tav. 1, Torino.

PALLAS, P. S., 1766 - *Elenchus zoophytorum sistens generum adumbrationes generaliones et specierum cognitarum succinctas descriptiones cum selectis auctorum synonymis,* pp. 451, Frankfurt/M.

PÉRÈS, J. M., PICARD, J., 1964 - *Noveau manuel de bionomie bentique de la Mer Méditerranée.* Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, **47**, bull. 31, pp. 3-137.

PONZI, G., 1876 - *I fossili di Monte Vaticano.* Mem. R. Acc. Sc. Lincei, Tomo III, serie 2, pp. 1-37, tavv. 3, Roma.

POURTALES, L. F., 1880 - *Report on the results of dredging under the super vision of Alexander Agassiz in Carribbean Sea 1878 to 1879, by the U.S. coast survey steamer « Blake ».* **6**. *Report on the Corals and Anthipatharia.* Bull. Mus. Comp. Zool., 6 (4), pp. 95-120, tavv. 1-3.

REUSS, A. E., 1872 - *Die fossilen Korallen des österreischisch-ungarischen Miöcans.* Denkschr. Kais. Akad. Wiss., **31**, pp. 197-270, tavv. 1-21, Wien.

RUGGIERI, G. e SPROVIERI, R., 1975 - *La definizione dello stratotipo del piano Siciliano e le sue conseguenze.* Riv. Min. Sic. Anno 26, no. 151-153, pp. 1-7, figg. 1, Palermo.

SEGUENZA, G., 1864 - *Disquisizioni paleontologiche intorno ai Corallari fossili delle rocce Terziarie del distretto di Messina.* Mem. R. Acc. Sc. Torino, **2**, serie 2, pp. 399-560, tavv. 15, Torino.

SEGUENZA, G., 1877 - *Cenni sulle formazioni Terziarie della provincia di Reggio (Calabria),* pp. 1-31, Messina.

SEGUENZA, G., 1879-8 - *Le Formazioni Terziarie della Provincia di Reggio (Calabria).* Mem. R. Acc. Lincei, **6**, pp. 1-446, tavv. 1-17, Roma.

SIMONELLI, V., 1895 - *Gli Antozoi Pliocenici del Ponticello di Savena presso Bologna.* Pal. Italica, **1**, pp. 149-168, figg. 3, tav. 1, Pisa.

SISMONDA, E., 1868 - *Materiaux pour servire à la Paleontologie du Terrain Terziaire du Piemont.* R. Acc. Sc. Torino, **25**, Serie 2, pp. 257-361, tavv. 10, Torino.

SQUIRES, D. F., 1959 - *Deep-sea corals collected by the Lamont Geological Observatory,* **1**, *Atlantic corals.* Amer. Mus. Novit., No. 1965, pp. 1-42.

STUDER, T., 1878 - *Übersicht der Steinkorallen aus der Familie der Madreporaria aporosa, Eupsammina und Turbinaria Welche auf der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden.* Monatsber. Kon. preuss. Akad. Wiss. 1877, pp. 625-653, tavv. 1-4, Berlin.

VAUGHAN, T. W., WELLS, J. W., 1943 - *Revision of the Suborders Families and Genera of the Scleractinia.* Geol. Soc. Amer. Special Paper, **44**, pp. 1-363, tavv. 1-51.

WELLS, J. W., 1956 - *Scleractinia.* In Treatise on Invertebrate Poleontology. **F** F328-F444. R. C. Moore, Geol. Soc. Amer., Lawrence, U.S.A.

ZUFFARDI COMERCI, R., 1927 - *Alcionari del Bacino Ligure Piemontese.* Mem. R. Acc. Naz. Lincei, **2**, serie 6, pp. 559-576, tav. 1, Città del Castello.

ZUFFARDI COMERCI, R., 1932 - *Corallari-Zoantari fossili del Miocene della « Collina di Torino ».* Pal. Italica, **33**, pp. 85-132, figg. 1-9, tav. 4, Pisa.

ZIBROWIUS, H., 1976 - *Les Scléractiniaires de la Méditerranée et de l'Atlantique Nord Orientale* (These). Univ. Aix-Marseille, pp. 302, tabb. 6, tavv. 105, Marseille.

La presente nota è stata accettata il 7-10-1978.

TAVOLA I

Fig 1. — *Paracyathus incrustans* - x 2.

Fig. 2. — » » - x 2.

Fig. 3. — *Caryophyllia communis* - esemplare sezionato longitudinalmente - x 2.

Fig. 4. — » » - veduta del lato convesso - x 3.

Fig. 5. — » » - veduta del lato concavo dello stesso - x 3.

Fig. 6. — » » - veduta laterale dello stesso - x 3.

Fig. 7. — » » - fossetta calicinale dello stesso - x 2,5.

Fig. 8. — » » - fossetta calicinale - x 1,5.

Fig. 9. — » » - veduta laterale - x 2.

Fig. 10. — » » - veduta del lato concavo - x 3.

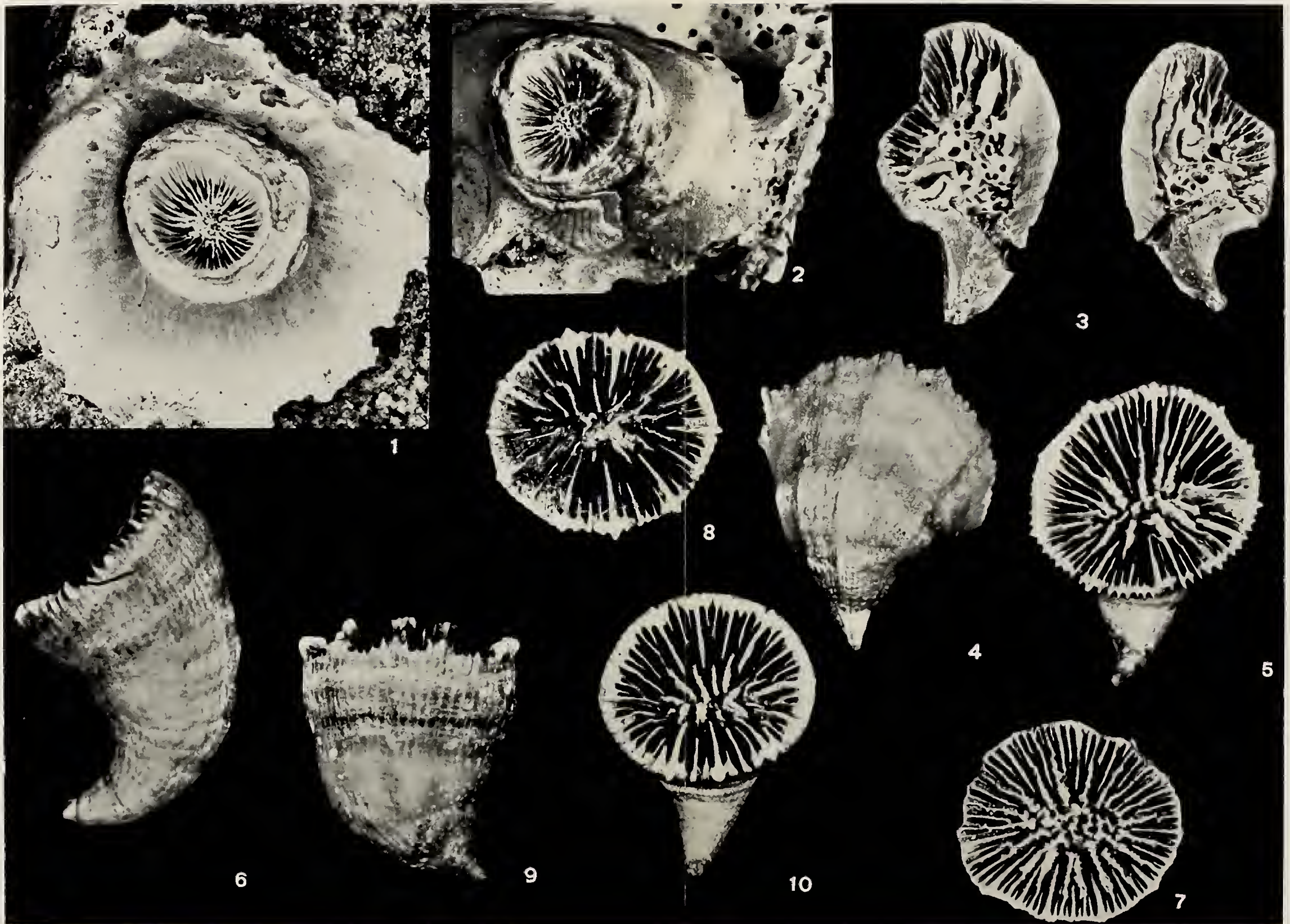

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

TAVOLA II

FIG. 1. — *Caryophyllia communis* - veduta del lato concavo - x 2,5.

FIG. 2. — » » - fossetta calicinale - x 2,5.

FIG. 3. — » » - veduta laterale di un esemplare con coste angolose x 1,5.

FIG. 4. — » » - fossetta calicinale dello stesso - x 2.

FIG. 5. — » » - fossetta calicinale - x 2.

FIG 6. — » » - veduta laterale - x 2.

FIG 7. — » » - » » - x 2.

FIG. 8. — » » - » » - x 3.

FIG. 9. — » » - » » - x 2,5.

FIG. 10. — *Caryophyllia polyedra* - veduta del lato convesso - x 2.

FIG. 11. — » » - fossetta calicinale - x 2.

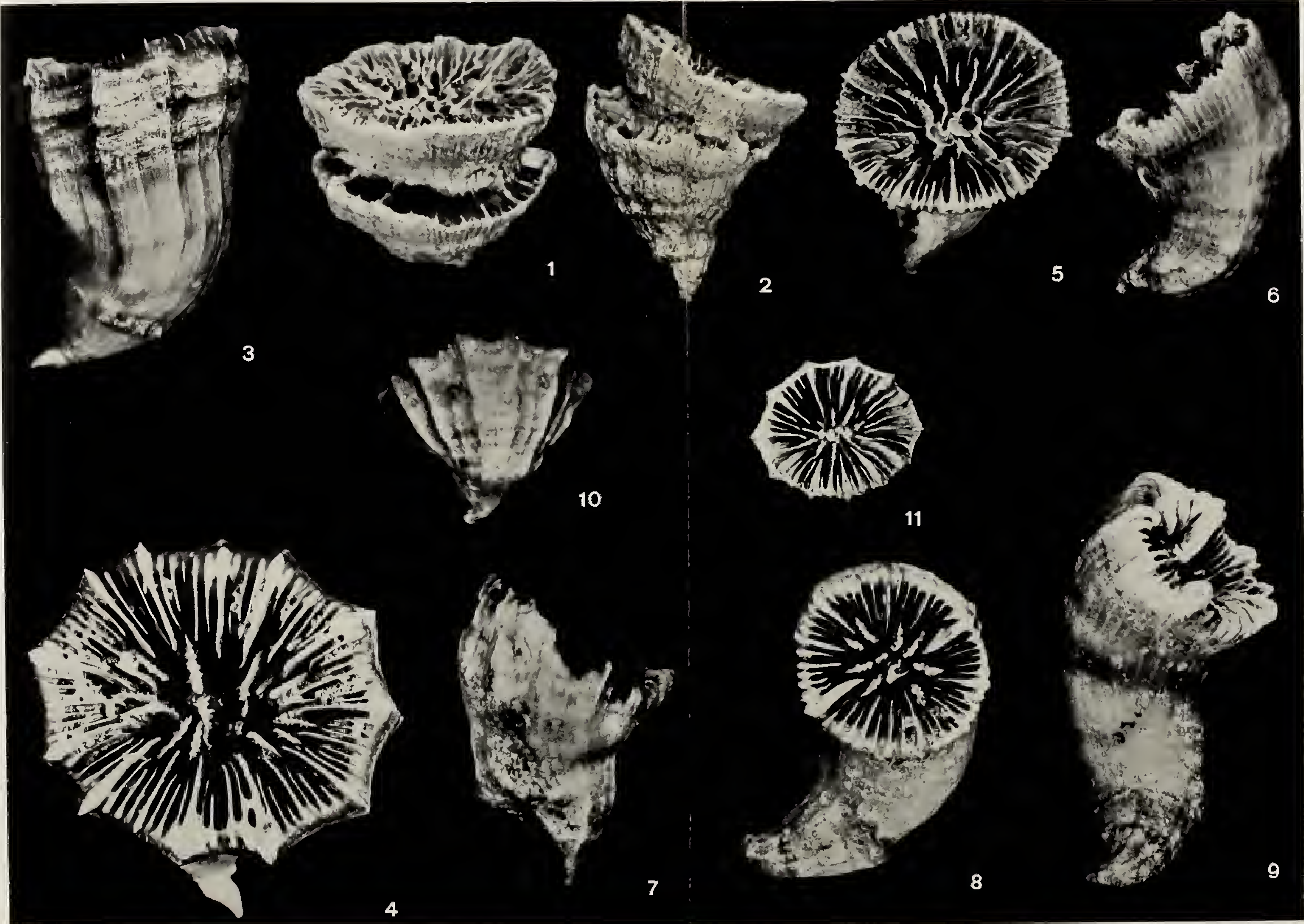

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

TAVOLA III

FIG. 1. — *Caryophyllia communis* - veduta laterale - x 2,5.

FIG. 2. — » » - fossetta calicinale - x 2,5.

FIG. 3. — » » - fossetta calicinale - x 2.

FIG 4. — » » - veduta laterale - x 1,5.

FIG 5. — » » - veduta laterale - x 2.

FIG. 6. — » » - fossetta calicinale - x 2.

FIG. 7. — *Caryophyllia polyedra* - fossetta calicinale - x 2,5.

FIG. 8. — *Stephanocyathus elegans* - veduta della base d'attacco - x 2.

FIG. 9. — » » - fossetta calicinale - x 2.

FIG. 10. — *Conotrochus typus* - veduta laterale - x 3.

FIG. 11. — » » - » » - x 2.

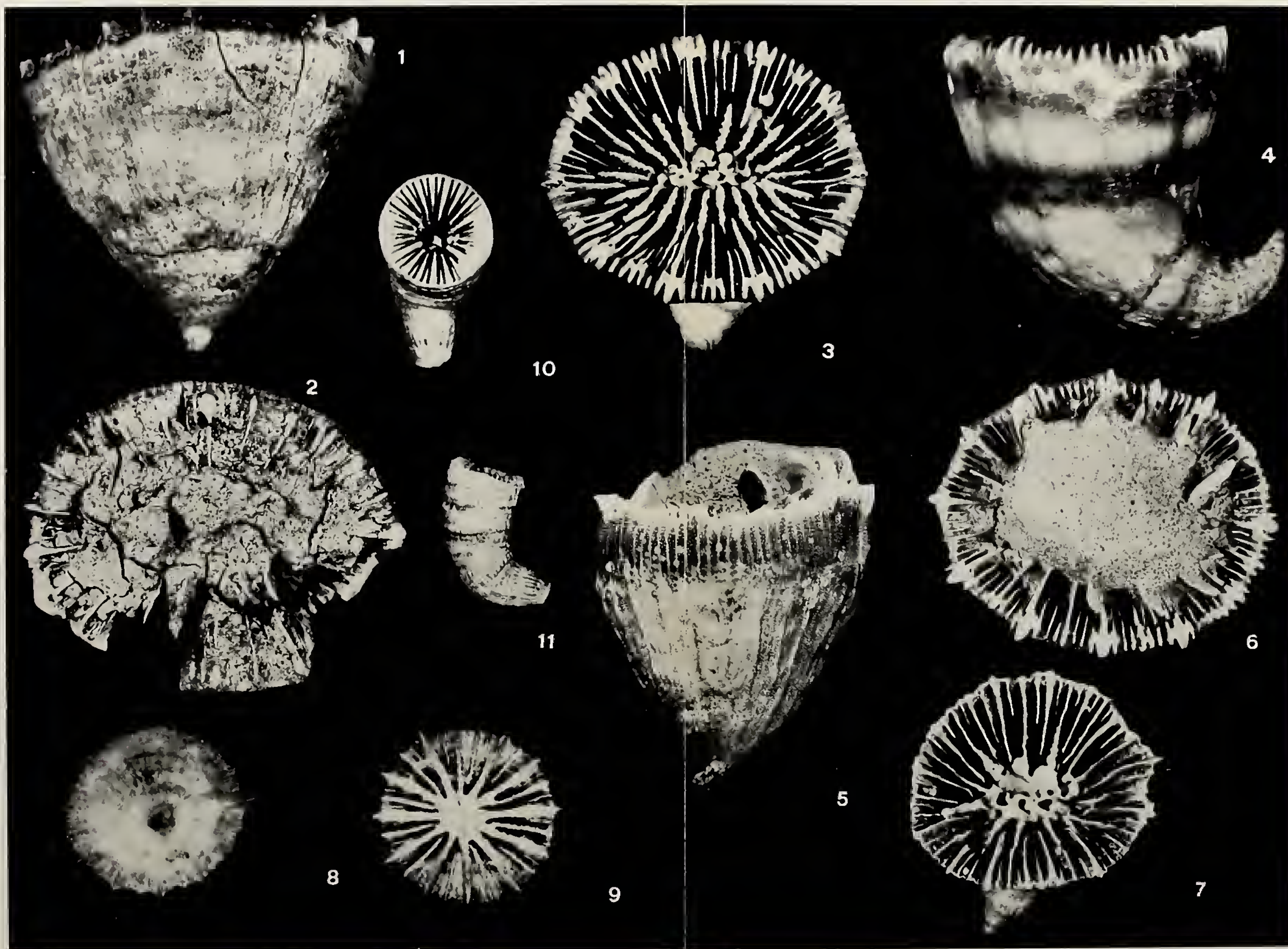

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

TAVOLA IV

FIG. 1. — *Flabellum bertii* - veduta laterale - x 2.

FIG. 2. — » » - fossetta calicinale - x 2,5.

FIG. 3. — *Enallopsammia scillae* - esemplare inglobato nell'argilla - x 1,5.

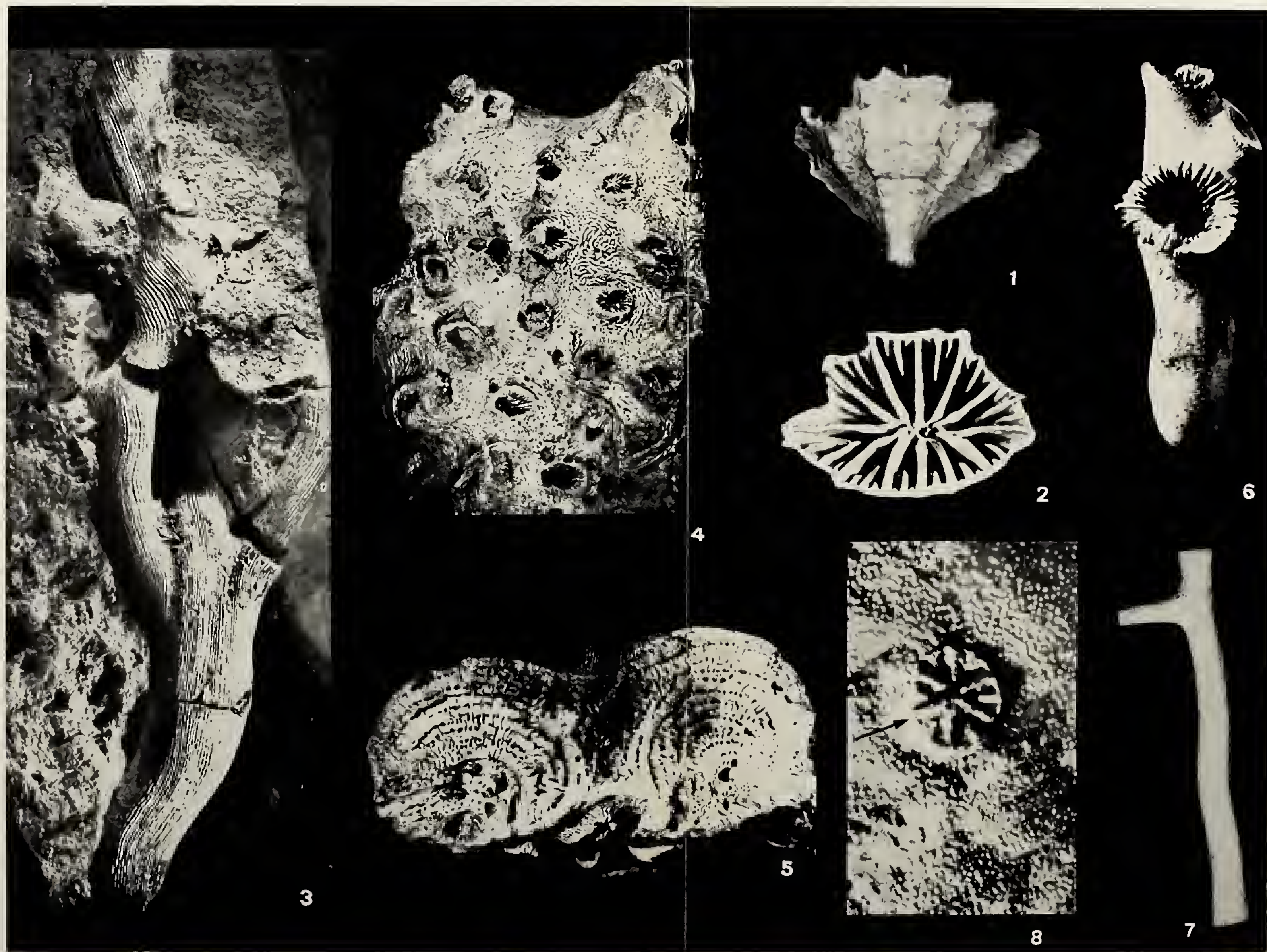
FIG. 4. — » » - particolare dei calici su di un ramo - x 1,5.

FIG. 5. — » » - parte superficiale di un pezzo di ramo - x 2.

FIG. 6. — *Lophelia pertusa* - veduta di un ramo con calice - x 2.

FIG. 7. — *Isis peloritana* - veduta di un articolo con ramificazione - x 1,5.

FIG. 8. — *Caryophyllia communis* - particolare della piastra basale sulla superficie esterna di un corallo - x 6.


1
2
6
4
3
5
8
7

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 253-264, figg. 2

Studio della microfauna a Foraminiferi di un affioramento pelitico, sabbioso-arenaceo di C. Zinga (Lattarico - Cosenza)

Nota di Antonio Simone *
presentata dai soci Mario Torre e Francesco Ortolani

(Tornata del 26 maggio 1978)

Alla memoria di mio padre
improvvisamente scomparso

Riassunto. — In questo lavoro, vengono esposti i risultati di un studio sulla microfauna a Foraminiferi di una serie di dieci campioni prelevati da un affioramento esposto nelle vicinanze di C. Zinga presso Lattarico in provincia di Cosenza.

Esso è caratterizzato da un termine superiore di argille grigio-azzurre e da un termine inferiore sabbioso-arenaceo con rare e piccole lenti di gesso.

Complessivamente sono state riconosciute 67 specie di Foraminiferi delle quali 28 planctoniche.

È stata attribuita un'età Messiniana alle sabbie ed arenarie di colore bruno e bruno chiaro ed un'età Pliocenica inferiore (Zancleano) alle argille grigio-azzurre.

Tra i due termini è stato riconosciuto anche un chiaro fenomeno trasgressivo.

Per quanto concerne l'ambiente di sedimentazione invece, si è potuto osservare che si passa da una facies per lo più evaporitica (rappresentata dalle sabbie ed arenarie con rare e piccole lenti di gesso) a facies prevalentemente pelitica (rappresentata dalle argille grigio-azzurre) di bacino aperto e ben ossigenato.

Abstract. — In this paper the results of a Foraminiferal study of 10 samples taken from an outcrop situated near C. Zinga in the zone of Lattarico in the province of Cosenza are shown.

* Ricercatore volontario presso il Dipartimento di Scienze della Terra della Università della Calabria.

The outcrop is characterized by an upper segment of blue-gray clay and an arenaceous-sandy lower segment witch rare and small gypsum lenses.

A total of 67 species of Foraminifera have been identified 28 of which are planktonic.

Then occurence has made it possible to recognize a Messinian Age of the brown and light brown color of the sands and sandstone, and a lower Pliocene Age (Zanklean) of the blue-gray clay.

Between the two segments a clear transgressive phenomenon has also been recognized. Instead, as far as the environment of sedimentation is concerned it has been possible to observe that the facies, more or less evaporitic is overlain by a purely pelitic facies from an open and well oxygenated basin.

Introduzione

Oggetto della presente nota è lo studio dei Foraminiferi di una serie di dieci campioni, prelevati nel corso di una escursione scientifica, da un affioramento pelitico, sabbioso-arenaceo immediatamente sovrapposto ai depositi di gesso del ciclo evaporitico Messiniano.

Tale studio, eseguito nei laboratori del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università della Calabria, è stato volutamente articolato in una analisi qualitativa della microfauna medesima, ed in una ricerca biostratigrafica.

Esso è volto sia a dare una documentazione dettagliata dei Foraminiferi rinvenuti, attraverso i quali è stato possibile riferire parte dei sedimenti medesimi allo Zancleano, che a segnalare per la prima volta, nell'intera area circostante, un Pliocene basale in facies pelitica direttamente trasgressivo e discordante sui depositi sabbioso-arenacei messiniani sopra citati.

Ubicazione geografica dell'affioramento studiato e relativo breve quadro litostratigrafico

L'affioramento campionato è ubicato ad est di C. Zinga (Tav. Lattarico, F. 229, III NE), esattamente a 600-700 m ad ovest del bivio Regina-Piretto.

Esso si presenta prevalentemente sviluppato in direzione nord-sud ed è costituito dal basso verso l'alto da: sabbie ed arenarie a grana fine, ben stratificate e debolmente cementate, di colore bruno e bruno-chiaro spesse circa 18-20 m contenenti sia sottili e sporadici livelli conglomeratici, che rare e piccole lenti di gesso, sovrapposto a banchi di gesso di colore biancastro per lo più mal stratificato e finemente zonato.

Verso l'alto, le sabbie e le arenarie tramite un sottile livello di argille marnoso-siltose nerastre, passano ad argille plastiche mal stratificate di colore grigio-azzurro contenenti abbondante microfauna a Foraminiferi. Nelle argille si rinvengono alla base, alcune intercalazioni di spessore variabile (da 3 a 40-50 cm) di sabbie ed arenarie debolmente cementate di colore bruno chiaro. Fra i due termini è evidente una leggera discordanza.

Non è stato possibile valutare con esattezza lo spessore delle argille per la cattiva esposizione dell'affioramento, tuttavia non dovrebbe essere superiore a 40-50 m.



FIG. 1. — Ubicazione dell'affioramento studiato.

Superiormente le argille passano a sabbie spesse circa 25-30 m di colore bruno e bruno pallido, poco cementate e ben stratificate, con intercalati sporadici livelli conglomeratici.

CENNI BIBLIOGRAFICI

Dal punto di vista strettamente micropaleontologico, relativamente all'affioramento in esame ed all'intera area circostante, mancano precedenti studi di dettaglio, riassumo perciò quì brevemente solo le note più signi-

ficative di alcuni lavori peraltro non a carattere micropaleontologico, dove vengono a volte descritti anche i terreni quì esaminati.

G. Henderson e B. N. G. Page (1973), sebbene riconoscono un ciclo sedimentario marino iniziato nel Pliocene inferiore, trasgressivo sui depositi

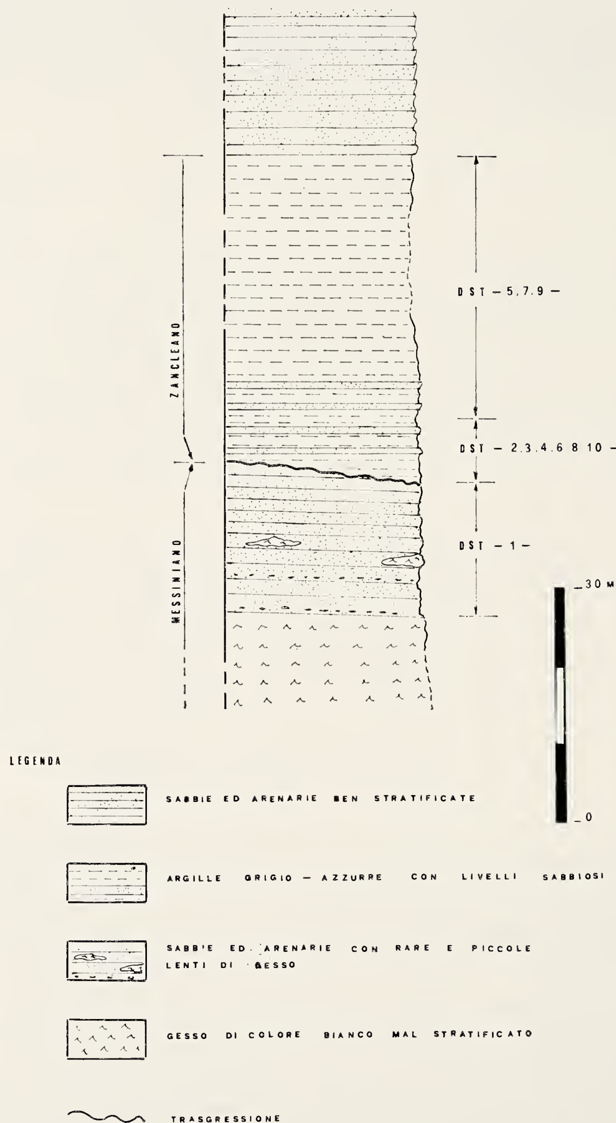


Fig. 2. — Colonna stratigrafica schematica con l'indicazione dei campioni degli intervalli studiati.

alto miocenici, non segnalano termini pelitici riferibli al Plocene inferiore. Per Essi tale periodo sarebbe rappresentato solo da « *conglomerati, sabbie a piccoli ciottoli e sabbie bruno-chiare* ... » affioranti presso S. Nicola e Regina (Tav. Lattarico), mentre riconoscono invece per le argille grigio-azzurre dell'affioramento in esame una età Pliocene medio.

A differenza degli A.A. precedenti invece, S. Di Nocera, G. Nardi, F. Ortolani, M. Torre (1974), documentano tra S. Fili e S. Vincenzo la Costa l'esistenza di depositi argillosi ad abbondante microfauna a foraminiferi del Pliocene inferiore, trasgressivi e discordanti su sedimenti appartenenti ad un ciclo sedimentario Tortoniano sup. - Messiniano; e ribadiscono inoltre che tale trasgressione è caratterizzata da una inclinazione di pochi gradi.

Successivamente anche G. Lanzafame e G. C. Zuffa (1976), riconoscono in gran parte della medesima area un ciclo sedimentario Pliocenico trasgressivo sui depositi del Miocene superiore, ma ribadiscono tuttavia che tale ciclo è rappresentato da sedimenti non più antichi del Pliocene medio. In particolare Essi attribuiscono i terreni quì studiati, in parte al Pliocene superiore, e in parte al Pliocene medio.

Considerazioni sui campioni

I campioni prelevati riguardano per lo più l'intervallo pelitico dell'affioramento. In particolare nove di essi sono stati prelevati nelle argille grigio-azzurre ed uno solo nell'intervallo sabbioso arenaceo sottostante.

I campioni sono stati contrassegnati convenzionalmente con la sigla *D.S.T.* seguita da una numerazione progressiva da *1 a 10*. È da tenere presente comunque che tale numerazione progressiva non rispecchia fedelmente la reale successione stratigrafica dei campioni nell'ambito degli intervalli studiati, a causa della non chiara esposizione dei singoli affioramenti in quanto disturbati da fenomeni tettonici. Tuttavia il campione *D.S.T. 1* è quello geometricamente più in basso; esso infatti proviene dalle sabbie ed arenarie di colore bruno e bruno-chiaro contenenti sia sottili livelli conglomeratici che rare e piccole lenti di gesso sottostanti le argille grigio-azzurre; i campioni *D.S.T. (2, 3, 4, 6, 8, 10)* interessano invece la porzione basale di queste ultime, mentre i campioni *D. S. T. (5, 7, 9)* sono stati raccolti nella porzione sommitale.

I campioni sono conservati presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università della Calabria. Tutti si sono rivelati fossiliferi e caratterizzati da una associazione a Foraminiferi piuttosto abbondante,

tranne il campione *D.S.T. 1* per il quale si è riscontrata una frazione organica nettamente meno abbondante di quella rinvenuta in tutti gli altri.

Descrizione della microfauna

Tenuto conto che non appaiono differenze di rilievo fra le microfaune dei singoli campioni (escluso naturalmente il campione *D.S.T. 1*, che verrà appositamente descritto a parte), se non per quanto riguarda l'abbondanza del residuo di lavaggio e le modeste variazioni delle percentuali di alcune singole specie, si è ritenuto opportuno dare un unico elenco dei Foraminiferi rinvenuti, anziché un elenco per singoli campioni, precisando che le forme planctoniche elencate sono quelle rinvenute dallo studio di tutti i campioni, mentre l'elenco delle forme bentoniche è quello ottenuto dallo studio dei soli campioni *D.S.T. (2, 3, 4, 5, 6, 10)*.

In questo elenco, le varie specie sono state classificate (per quanto è stato possibile) secondo l'ordinamento sistematico di A. R. Loeblich e H. Tappan (1964).

Il residuo è prevalentemente costituito da Foraminiferi, caratterizzati da forme per lo più sviluppate e spesso ben conservate.

Ad essi si associano, in modo del tutto subordinato, rari Ostracodi del genere *Krithe*, resti di Echinidi, denti di pesci e frammenti calcarei derivanti dalla probabile distruzione di tubuli di origine organica.

Quarzo, feldspati, frammenti detritici limonitizzati e rari aggregati per lo più sferulitici di pirite sono invece, i componenti essenziali della frazione inorganica.

Gli individui planctonici sono quelli maggiormente rappresentati: essi infatti costituiscono il 97-98 % dell'intera microfauna; mentre i bentonici sebbene siano rappresentati da un buon numero di specie caratterizzano solo una esigua percentuale.

Le forme più comuni sono quelle a guscio calcareo, rare in ogni caso quelle arenacee.

Complessivamente sono stati determinati i seguenti taxa:

Textularia soldanii Fornasini
Bigenerina nodosaria d'Orbigny
Karreriella bradyi (Cushman)
Karreriella guadryinoides (Fornasini)
Martinottiella communis perparva (Cushman)

Sigmoilopsis celata (Costa)
Amphycorina semicostata (Costa)
Chrysalogonium obliquatum (Batsch)
Dentalina communis d'Orbigny
Lagena semistriata (Williamson)
Lenticulina cultrata (Montfort)
Lenticulina inornata (d'Orbigny)
Lenticulina orbicularis (d'Orbigny)
Lenticulina peregrina (Schwager)
Planularia auris (Defrance)
Saracenaria italica (Defrance)
Vaginulina legumen s.l.
Plectofrondicularia inaequalis (Costa)
Bolivina cistina Cushman
Stilostomella hispida (d'Orbigny)
Stilostomella adolphina (d'Orbigny)
Bulimina costata d'Orbigny
Uvigerina pygmaea d'Orbigny
Uvigerina rutila Cushman e Todd
Cancris auriculus (Fichtel e Moll)
Siphonina planoconvexa (Silvestri A.)
Siphonina reticulata (Czyzek)
Elphidium crispum (Linneo)
Hastigerina siphonifera (d'Orbigny)
Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia humerosa Takayanagi e Saito
Globorotalia margaritae Bolli e Bermudez
Globorotalia cultrata s.l.
Globorotalia obesa Bolli
Globorotalia scitula (Brady)
Globigerina bulloides d'Orbigny
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerina calida praecalida Blow
Globigerina decoraperta Takaynagi e Saito
Globigerina falconensis Blow
Globigerina juvenilis Bolli
Globigerina nepenthes Todd
Globigerina parabulloides Blow
Globigerinoides bollii Blow

Globigerinoides obliquus extremus Bolli e Bermudez
Globigerinoides obliquus obliquus Bolli
Globigerinoides quadrilobatus quadrilobatus (d'Orbigny)
Globigerinoides quadrilobatus sacculifer (Brady)
Globigerinoides quadrilobatus trilobus (Reus)
Globoquadrina altispira (Cushman e Jarvis)
Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina (Schwager)
Sphaeroidinellopsis subdehiscens paenedehiscens Blow
Orbulina bilobata (d'Orbigny)
Orbulina suturalis Bronniman
Orbulina universa d'Orbigny
Globigerinita glutinata (Egger)
Planulina ariminensis d'Orbigny
Cibicides ungerianus (d'Orbigny)
Pleurostomella alternans Schwager
Ellipsoglandulina multicostata (Galloway e Morrey)
Pullenia quinqueloba (Reuss)
Oridorsalis stellatus (Silvestri A.)
Gyroidinoides laevigata (d'Orbigny)
Gyroidinoides neosoldanii (Brotzen)
Anomalinoides helicinus (Costa)
Cibicidoides pseudoungerianus (Cushman)
Melonis padanus (Perconig)

Tra i Foraminiferi elencati, *Orbuline, Globigerine, Globigerinoides e Globorotalie* sono le forme meglio rappresentate e costantemente presenti in tutti i campioni; tutte sono caratterizzate da esemplari sia di piccole che di grosse dimensioni spesso deformati e spatizzati. *Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina* e *Sph. subdehiscens paenedehiscens,* sebbene si ritrovino nella maggior parte dei campioni, sono particolarmente frequenti in quelli della porzione basale dell'intervallo pelitico. Mentre *Globorotalia cultrata s.l.* e *Globorotalia margaritae* sono essenzialmente presenti nella porzione sommitale della stessa sezione.

Le forme bentoniche meglio rappresentate sono: *Karreriella bradyi, K. gaudryinoides, Martinottiella communis perparva, Dentalina communis, Plectofrondicularia inaequalis, Stilostomela hispida, Uvigerina pygmaea, Anomalinoides helicinus, Sigmoilopsis celata, Amphicorina semicostata, Lenticulina cultrata, Planularia auris, Siphonina reticulata.*

Al contrario tutte le rimanenti forme tra cui Uvigerina rutila sono abbastanza rare e distribuite irregolarmente nei residui studiati.

Campione D.S.T. 1 - È il campione più basso della successione stratigrafica è stato raccolto nell'intervallo sabbioso arenaceo di colore bruno e bruno chiaro, sottostante le argille grigio-azzurre.

Il residuo di lavaggio estremamente scarso è costituito da abbondante frazione inorganica dove: quarzo, feldspati, frammenti detritici limonitizzati, pagliuzze di mica muscovite e biotite, cristalli di gesso e grumi piritici rappresentano i costituenti principali.

La frazione organica invece, nettamente subordinata alla precedente, è composta da rari frustoli carboniosi, radioli di Echinidi, frammenti di valve di Lamellibranchi (?), nonché da sporadici esemplari di Foraminiferi planctonici per lo più spatizzati e di piccole dimensioni, fra i quali: *Globigerinoides obliquus extremus, Orbulina universa.*

Datazioni e considerazioni

L'associazione a Foraminiferi rinvenuta nelle argille grigio-azzurre è tipica del Pliocene inferiore.

In particolare la presenza di alcuni « *marker* » Zonali e Subzonali quali: *Globorotalia margaritae, Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina* e *Sph, subdehiscens paenedehiscens* permettono di correlarla con la « *Subzona a Sphaeroidinennopsis (Zona a Globorotalia margaritae)* » di Cati et al. (1968).

Poiché tale Subzona caratterizza la base del Pliocene inferiore e cioè il piano Zancleano; è a questo che vengono riferite le argille grigio-azzurre.

Altra correlazione possibile è quella con le biozone istituite da B. M. Cita (1975) per il Pliocene del Mediterraneo.

La particolare frequenza, nei campioni raccolti nelle argille di: *Textularia soldanii, Martinottiella communis perparva, Sigmoilopsis celata, Lenticulina cultrata, L. peregrina, Planularia auris, Saracenaria italica, Plectofrondicularia inaequalis, Stilostomella hispida, Uvigerina pygmaea, Uvigerina rutila, Cancris auriculus, Siphonina planoconvexa, Oridorsalis stellatus, Gyroidinoides laevigata,* specie che hanno avuto una grande diffusione nel Pliocene basale, ben si accorda con l'attribuzione di questa parte della sezione allo Zancleano. La varietà della microfauna, la predominanza di individui planctonici e le specie bentoniche determinate, indicano un ambiente di sedimentazione abbastanza profondo. D'altra parte la presenza fin dai campioni basali delle argille grigio-azzurre di *Globorotalia scitula,* mai segnalata fino ad ora a profondità inferiori a 200 m (Ruddiman, Tolderlund e Bé, 1970; Boltowsky, 1971; Sprovieri e Cusenza, 1972a, 1972b;

fide Sprovieri, 1975) è una ulteriore prova nel riconoscere una profondità di sedimentazione certamente non inferiore a questo valore.

Campione D.S.T. 1 - La presenza nel residuo di lavaggio di una associazione a Foraminiferi piuttosto banale dal punto di vista cronologico, non consente una attribuzione d'età. Tuttavia la posizione stratigrafica delle sabbie da cui il campione è stato prelevato e la presenza di lenti di gesso fanno ragionevolmente pensare ad una età Messiniana.

Conclusioni

Dallo studio delle associazioni a Foraminiferi rinvenute in dieci campioni prelevati lungo un affioramento pelitico-areraceo, ubicato presso C. Zinga (Lattarico), è stato possibile accertare per la prima volta la presenza nell'area in esame della parte basale del Pliocene inferiore (Zancleano), rappresentato da argille plastiche grigio-azzurre, (campioni *D.S.T. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10*), direttamente sovrapposto, ed in normale trasgressione, alle sabbie ed arenarie (campione *D.S.T. 1*) di colore bruno e bruno-chiaro contenenti rare e piccole lenti di gesso appartenenti al ciclo evaporitico Messiniano. Tale età è stata riconosciuta in base alla presenza nelle argille di alcune forme planctoniche quali: *Globorotalia margaritae, Sphaeroidinellopsis seminulina seminulina, Sph. subdehiscens paenedehiscens.*

L'estrema abbondanza di individui planctonici rispetto a quelli bentonici, l'esiguità stessa della frazione inorganica rispetto a quella organica nonché la natura stessa del sedimento (un'argilla plastica), indicano un ambiente di deposizione aperto, ben ossigenato e piuttosto profondo.

In base a queste considerazioni ed a quanto esposto precedentemente, sembra pertanto giustificabile riconoscere in conclusione quanto segue:

a) che il passaggio tra il Messiniano, rappresentato dalle sabbie ed arenarie a lenti di gesso (*campione D.S.T. 1*), ed il Pliocene inferiore (Zancleano), rappresentato dalle argille-azzurre (*campioni D.S. T. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10*), è ben caratterizzato sia dal punto di vista litologico, che da quello microfaunistico;

b) che le argille grigio-azzurre rappresentano il termine basale di una trasgressione avvenuta durante il Pliocene inferiore basale (Zancleano) direttamente in facies prevalentemente pelitica, su depositi arenaceo-sabbiosi con lenti di gesso del ciclo evaporitico Messiniano;

c) che il riconoscimento della stessa trasgressione, è peraltro evidenziata anche dalla presenza di una tenue discordanza angolare fra i due termini studiati.

Queste conoscenze, sebbene acquisite dallo studio di un esiguo numero di campioni e di un affioramento non troppo esteso, modificano tuttavia alcuni aspetti della storia evolutiva e della paleogeografia di quell'area immediatamente prossima all'affioramento studiato.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il Dr. Alessandro Bossio per avermi suggerito il tema del lavoro e la Dr.ssa Silvia Iaccarino, il Dr. Giannelli, Mazzei e Salvatorini per gli utili suggerimenti datimi.

Vorrei ringraziare infine vivamente il Prof. Roberto Mazzuoli, Direttore del Dipartimento ed i colleghi tutti, per avermi dato la possibilità di svolgere questa ricerca.

Lavoro finanziato con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione, art. 286 T.U., Cap. 8551 intestato al Dott. A. Bossio.

BIBLIOGRAFIA

AGIP MINERARIA, 1957 - *Foraminiferi padani (Terziario e Quaternario). Atlante inconografico e distribuzione stratigrafica.* 2 tav., Milano.

BERTOLINI V. et al., 1968 - *Proposal for a Biostratigraphy of the Neogene in Italy. Based on Planktonic Foraminifera.* Gior. Geol. Ann. Mus. Geol. Bologna, ser. 2, **35** (1967), fasc. II, pp. 23-30, Bologna.

CATI F. et al., 1968 - *Biostratigrafia del Neogene mediterraneo basata sui Foraminiferi planctonici.* Boll. Soc. Geol. It., **87** (1968), pp. 491-503, t tab., Roma.

CITA M. B., STRADNER H. and CIARANFI N., 1973 - *Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. III. Biostratigraphical investigations on the Messinian stratotype and on the overlyng « Trubi » Formation.* Riv. Ital. paleont, **79** (1973), n. 3, pp. 393-446, II tav., Milano.

CITA M. B., 1975 - *Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. VIII. Plankonic firaminiferal biozonation of the Mediterranean Pliocene deep searecord. A revision.* Riv. Ital. Paleont., **81** (1975), n. 4, pp. 527-544, Milano.

DI NOCERA S., NARDI G., ORTOLANI F., TORRE M., 1974 - *Cineriti riolitiche nei depositi messiniani della Valle del Crati (Calabria settentrionale).* Rend. Acc. Scienz. Fis. e Mat. della Soc. Naz. di Sc., Lett. e Art., ser., 4, **41** (1974), Napoli.

HENDERSON G., PAGE B. N. G., 1973 - *Carta Geologica della Calabria. Nota illustrativa delle tavolette appartenenti al Foglio 229, Cassa per il Mezzogiorno* Roma.

LANZAFAME G., ZUFFA G. G., 1976 - *Geologia e Pertografia del Folgio Bisignano (Bacino del Crati, Calabria).* Geol. Rom., **15** (1976), pp. 223-270, 35 fig., Roma.

LOEBLICH A. R., TAPPAN H., 1964 - *Protista. In: Moore R. C., Treatise on Invertebrate Paleontology. P. C.,* Protista 2, 1-2, 900 pp., 653 fig., Lawrence.

PERRONE V. et al., 1973 - *Il Miocene della Catena Costiera Calabra. Primo contributo: zona Diamante - Bonifati - S. Agata d'Esaro (Cosenza).* Riv. It. Paleont., **79** (1973), n. 2, pp. 157-205, Milano.

RODA C., 1965 - *La sezione pliocenica di Barretta (Bacino Crotonese - Calabria).* Riv. it. Paleont., **71** (1965), n. 2, pp. 605-660, Milano.

RODA C., 1967 - *I sedimenti neogenici autoctoni ed alloctoni della Zona di Cirò-Cariati (Catanzaro e Cosenza).* Mem. Soc. Geol. It., **6** (1967), pp. 137-149, 5 fig., I tav., Pisa.

SPROVIERI R., 1975 - *Il limite Messiniano-Pliocene nella Sicilia centro-meridionale.* Boll. Soc. Geol., It., **94** (1975), pp. 51-91, 2 fig., Roma.

VEZZANI L., 1968 - *I terreni plio-pleistocenici del basso Crati (Cosenza).* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, ser. 6, **20** (1968), pp. 28-84, 2 fig., 6 tav., Catania.

ZOCCHI M., 1974 - *Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. V. Variabilità di Globorotalia margaritae Bolli & Bermudez nel Pliocene inferiore tirrenico.* Riv. It. Paleont., **80** (1974), n. 1, pp. 101-145, 5 tav., Milano.

La presente nota è stata accettata il 27-11-1978.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 265-287, figg. 8, tavv. 2

La forra epigenetica del Torrente Sammaro (Cilento). Un problema geomorfologico e sue implicazioni antropogeografiche.

Nota del socio LUDOVICO BRANCACCIO, di EZIA NICOLETTI e di ORAZIO PATTI (*)

(Seduta del 24 maggio 1978)

Riassunto. — L'analisi morfogenetica della forra del Torrente Sammaro è il problema prioritario di questo studio.

L'esame delle anomalie della morfologia e dell'idrografia ci ha permesso di prospettare una successione morfogenetica che interpreta la forra del Torrente Sammaro come una valle sovrimposta, escludendo perciò il ruolo di movimenti recenti della struttura carbonatica percorsa dalla forra, movimenti che normalmente vengono invocati nella interpretazione di casi analoghi come esempi di antecedenza.

Oltre alla interpretazione dei processi morfogenetici che hanno portato alla « costruzione » della forra profonda 150 metri, lo studio verte, nell'ambito dei rapporti che la comunità stabilisce con particolari forme del rilievo, sia sul significato dell'ubicazione di Sacco Vecchio, i cui ruderi « affacciano » proprio sulla forra, sia sul ruolo rivestito dal recente viadotto nell'organizzazione dei rapporti economici e sociali della comunità di Sacco.

Resumè. — La morphogenèse du ravin du torrent Sammaro est le problème principal que nous avons etudiè et qui fait l'object de cette note.

L'etude des anomalies morphologiques et hydrographiques nous a montrè une succession morphogenetique qui nous fait interprèter le ravin du torrent Sammaro à la facon d'une vallée surimposée. Dans ce cas donc on peut exclure le rôle de la néotectonique, qui est invoquée pour expliquer des phénomènes identiques.

A coté de l'étude de l'évolution morphogénétique qui a produit le ravin 150 mt. de haut, pour ce qui concerne les rapports que la communauté etablit avec des particuliéres formes du relief, nous avons analysé l'importance de la

* Brancaccio (Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli) ha eseguito la parte geomorfologica, cap. 4 e 5; Nicoletti la parte geologica, cap. 1; Patti la parte antropogeografica, cap. 5.

position de Sacco Vecchio, dont les ruines donnent just sur le ravin, et l'importance du viaduc qui joue un rôle important dans les rapports économiques et sociaux de la communauté de Sacco.

1. Premessa

Un problema geomorfologico di notevole interesse nell'Appennino meridionale, già messo in evidenza fin dal 1926 da Dainelli [1], è quello della discordanza esistente tra orografia ed idrografia. In una ricerca che verta sul suddetto tema le indicazioni più preziose possono essere fornite dall'esame dei bacini idrografici di dimensioni minori, per i quali è talora possibile ricostruire una dinamica evolutiva spesso diversa, che tuttavia porta di solito ad una convergenza morfologica finale che si esprime, nell'Appennino meridionale, con una gola che taglia trasversalmente una struttura.

È questo il caso del Torrente Sammaro, la cui forra, appunto, disseca trasversalmente la struttura di M.te Motola, e che è oggetto del presente studio.

2. Il quadro geologico

Il rilievo di M.te Motola - M.te Vivo, che si eleva fino a 1700 metri, si configura come un'unità che, per le sue caratteristiche morfologiche aspre, si evidenzia nettamente rispetto alle colline circostanti. Marcato da versanti culminanti in ampie convessità sommitali, ripete un motivo molto diffuso nell'Appennino meridionale, che va messo in relazione con la diversa sensibilità all'erosione delle rocce carbonatiche rispetto ai complessi arenacei, argillosi e marnosi.

Il M.te Motola (Tav. I) risulta infatti costituito da una successione carbonatica di età compresa fra il Cretacico medio ed il Paleocene con lembi di Eocene, facente parte dell'Unità Alburno-Cervati [2], su cui poggiano, in trasgressione, calcareniti dell'Aquitaniano che passano rapidamente verso l'alto a depositi clastici in facies di flysch del Langhiano in-

[1] Dainelli G. - *Discordanza tra orografia ed idrografia nell'Appennino Campano*. Riv. geogr. it., 33, pp. 74-78, 1926.

[2] D'Argento B., Pescatore T., Scandone P. - *Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania-Lucania)*. Atti Conv. sulle Moderne vedute della Geologia dell'Appennino. Acc. Naz. Lincei, Quad. n. 183, Roma, 1973.

feriore. La trasgressione è ben visibile sul bordo occidentale del rilievo lungo la strada Roscigno-Sacco, prima del ponte sul Sammaro.

Il rilievo si configura come una montagna a versanti nettamente asimmetrici, uno dei quali, molto acclive, è impostato su una o più faglie verticali ad andamento all'incirca Est-Ovest, l'altro, più dolce, ma non per questo più « maturo » morfologicamente, segue la pendenza degli strati (Fig. 1). Inoltre la struttura denota anche una larga ondulazione assiale che porta gli strati ad immergere verso NO nel margine occidentale del



FIG. 1. — Il versante settentrionale della struttura di M.te Motola-M.te Vivo. A metà del rilievo calcareo, con andamento parallelo alla base della foto, è visibile l'alveo fossile di « Pastina ». Alla estremità destra della struttura si nota invece l'attuale forra del Sammaro.

rilievo. Essa ricalca, insomma, una struttura emianticlinale che assume i caratteri di un'unità morfologico-strutturale. Intorno ad esso una serie monotona di colline costituite da terreni tettonicamente poggianti sui calcari, i cui termini affioranti sono le unità silentina e sicilidi [3]; nella carta geolitologica allegata (Tav. I) questi termini non sono stati distinti dal flysch dell'unità Alburno-Cervati trasgressivo sui calcari, di cui si rin-

[3] OGNIBEN L. - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano.* Mem. Soc. Geol. It., 8, n. 4, pp. 453-763. 1969.

vengono lembi scollati dal substrato, in quanto la loro risposta agli agenti erosionali è praticamente la stessa.

La morfologia di questi rilievi collinari è caratterizzata dalla grande irregolarità del profilo dei versanti costituiti da una successione di concavo-convessità che è di solito legata alla frequenza con la quale si verificano in questi terreni i fenomeni di erosione in massa. Più raramente le rotture di pendenza sono in relazione a fatti di erosione selettiva al passaggio tra livelli più o meno sensibili all'erosione.

Sul versante meridionale della struttura, infine, compaiono abbondanti detriti di falda antichi, che si possono ritenere il prodotto della degradazione crioclastica del versante calcareo durante le ultime glaciazioni. Le brecce, talora ben cementate, sono di solito prive di matrice soprattutto nei livelli più grossolani; esse presentano stratificazione concordante con il pendio ed hanno tutte le caratteristiche dei depositi di gravità, con elementi delle classi dimensionali maggiori disposti più lontano dalla base del pendio. Al momento attuale, i processi morfogenetici che hanno portato alla formazione ed alla messa in posto di tali brecce sono in pratica assenti; le pareti calcaree sono solo occasionalmente intaccate da qualche limitato episodio di frane di crollo, ed i detriti di falda attivi sono del tutto assenti, salvo che allo sbocco di incisioni che si aprono in liscioni di faglia recenti alla base del versante meridionale, dove essi assumono i caratteri di vere e proprie conoidi di deiezione.

3. Le anomalie morfologiche

Una serie di anomalie morfologiche lasciano intendere che il reticolo idrografico del T. Sammaro abbia subito una serie di diversioni prima di assumere l'attuale assetto.

Tali anomalie sono rappresentate dalla forra del T. Sammaro che disseca trasversalmente la struttura del Motola, da un affluente controcorrente, e, infine, da un alveo fluviale abbandonato in località « Pastina ». L'analisi particolareggiata di queste evidenze morfologiche e del loro significato evolutivo ci consentirà di ricostruire la successione degli stadi morfologici che il bacino idrografico ha avuto nella sua storia (Tav. II).

3.1. *La forra del Torrente Sammaro*

L'alto bacino del Sammaro, che si svolge interamente in rocce tenere, si riunisce in un'unica asta per poi traversare, con una forra profonda a tratti 150-200 metri, la struttura di M.te Motola - M.te Vivo (Fig. 2).

Casi del genere sono frequenti, come si è detto, in Appennino; tuttavia, ciò che distingue la gola del Sammaro è che essa non si apre in corrispondenza della culminazione strutturale del rilievo, bensì nella zona di immersione assiale della struttura, nel suo settore occidentale, cioè a poche centinaia di metri dai primi affioramenti del flysch, sotto cui i calcari vanno ad immergersi (Tav. I e II). La distribuzione attuale delle litofacies, in altri termini, avrebbe facilmente consentito l'aggiramento delle rocce calcaree da parte delle linee di drenaggio dell'alta valle del



FIG. 2. — La forra del Sammaro con il ponte che la scavalca. A destra ed a sinistra della gola si notano le scarpate di faglia riesumate dalla erosione (« *fault-line scarps* »), una delle quali nella foto va rastremandosi fino a scomparire.

Sammaro, ciò che non è avvenuto. Se a ciò si aggiunge la morfologia a meandri incastrati che il corso d'acqua presenta nell'attraversamento della struttura carbonatica, non c'è dubbio che il suo tracciato presenti le caratteristiche di forme ereditate da una copertura sovrastante.

Per quanto riguarda i processi di escavazione della gola, mentre le forme presenti sul fondo stanno ad indicare l'azione meccanica delle acque correnti, è probabile che un certo contributo sia dovuto ai meccanismi di dissoluzione carsica epigei. Mancano invece indizi che con-

sentano di interpretare la forra come una forma evolutasi a partire da cavità carsiche sotterranee (es. archi naturali).

3.2. *L'alveo abbandonato in località « Pastina »*

In località Pastina, trasversalmente alla emianticlinale di M.te Motola e spostato verso la sua culminanzione assiale, si nota la presenza di un alveo fluviale abbandonato (Fig. 3), già individuato come tale da Ruocco [4]. Si tratta di una valle a pareti verticali, dal fondo ampiamente ricoperto di materiali alluvionali e da colluvioni che conferiscono una certa fertilità alla zona stessa.

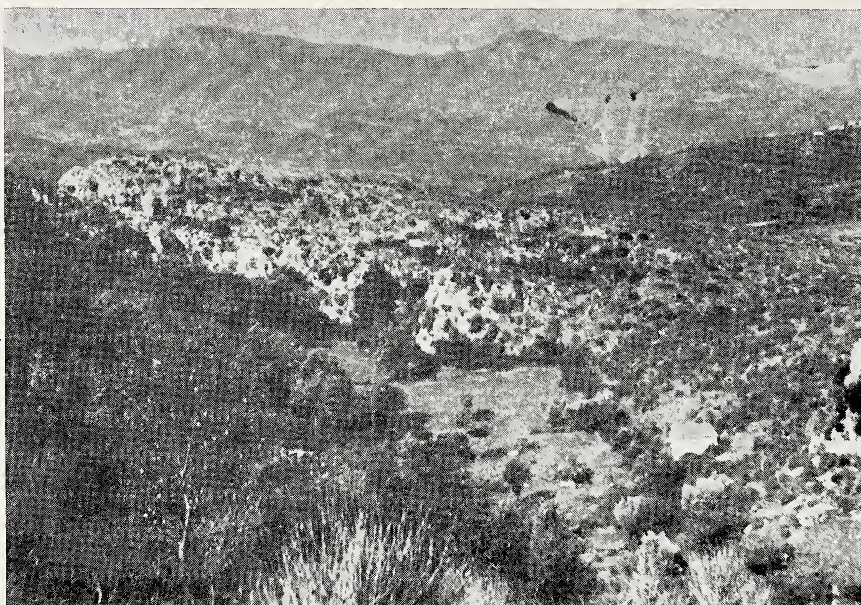


Fig. 3. — L'alveo fossile di Pastina visto dall'alto.

Le tracce del modellamento fluviale sono rappresentate dalla esistenza di veri e propri meandri incastrati nei calcari, dalle pareti asimmetriche, con la sponda concava costantemente più acclive, e ciò indipendentemente dalle condizioni di giacitura degli strati; inoltre dal profilo longitudinale di

[4] Ruocco D. - « *Campania* » della collana « *Le regioni d'Italia* », 13. UTET, 1976.

questo segmento vallivo che presenta le caratteristiche di un deflusso francamente esoreico, privo cioè di soglie e concavità. Questi due aspetti morfologici consentono di escludere una genesi carsica dell'alveo, anche se su substrato calcareo talora possono manifestarsi convergenze di forme dovute al modellamento fluviale e carsico, che però ad un esame approfondito tradiscono la loro origine. È, ad esempio, il caso di valli cieche impostate su linee di frattura-pilota, che presentano talora lunghezza di alcuni chilometri: la rettilinearità del corso, l'endoreicità più o meno latente rivelano l'origine carsica dei tracciati.

Per quanto riguarda l'evoluzione morfologica della valle abbandonata di Pastina, è chiaro che, nelle attuali condizioni topografiche, essa risulta priva di bacino imbrifero; in effetti, perché questa linea idrografica risulti attiva, sarebbe necessario che la superficie topografica del bacino sotteso a monte fosse mediamente di circa 200 metri più alta dell'attuale, condizione questa che deve essersi necessariamente verificata nel corso della evoluzione morfologica dell'area.

Inoltre, anche in questo caso, la presenza di meandri incastrati lascia pensare ad una valle ereditata da una copertura caratterizzata da scarsa energia del rilievo, in cui un abbassamento del livello di base ha portato alla reincisione dell'alveo fin nei calcari.

Le alluvioni di fondo valle, infine, stanno probabilmente ad indicare una crisi nelle capacità di trasporto della corrente in relazione a fatti climatici, così come le colluvioni rappresentano il risultato del denundamento dei versanti ad alveo ormai inattivo.

3.3. *Un affluente contro-corrente*

L'altra anomalia è rappresentata da un corso d'acqua che si immette nel corso del Vallone Cupro (alto bacino del Sammaro) con un angolo di confluenza di circa 120°, che assume, quindi, le caratteristiche di un affluente contro-corrente (Tav. II). Ciò costituisce un'anomalia rispetto alla legge di giunzione degli alvei di Horton [5], verificata da altri autori [6], in base alla quale l'angolo di confluenza di un affluente nell'asta principale diminuisce col diminuire della differenza tra i gradienti di pendio dei

[5] Horton R. E. - *Erosional Development of Streams and their Drainage Basins.* Bull. Geol. Soc. Am., 56, pp. 295-370, 1945.

[6] Schumm S. A. - *Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey.* Bull. Geol. Soc. Am., 67, pp. 597-646, 1956.

due corsi, fra i due casi limite di un affluente di versante, normale (90°), e di pianura, sub-parallelo (0°).

Questa anomalia di tracciato viene di solito interpretata come il prodotto di episodi di cattura, tanto che in letteratura è nota come « gomito di cattura ». Nel caso specifico questo tipo di interpretazione risulta più che mai valido, considerato che l'alveo affluente, il cui tracciato si svolge sul versante di strato della struttura, non segue le linee di massima pendenza né linee tettoniche particolarmente importanti; inoltre esso presenta la stessa direzione della forra abbandonata in località Pastina, ma verso contrario. Si configura quindi come la vecchia asta fluviale abbandonata e catturata a monte.

4. La successione degli stadi morfologici

Sulla base delle indicazioni appena esaminate, possiamo ritenere dunque che il corso del Torrente Sammaro avesse, in un passato non ben definibile (ma certo nel corso del Pleistocene), un corso sostanzialmente diverso da quello attuale. A nostro avviso, le variazioni intercorse sono, in gran parte, in relazione con i mutamenti dello stato erosionale del bacino idrografico, tanto da far assumere alla gola del Sammaro la fisionomia di una valle sovrimposta. Tuttavia, se non si tenesse conto delle evidenze morfologiche di cambiamento di tracciato descritte precedentemente, una forra come quella del Sammaro potrebbe anche essere interpretata come una forma antecedente, anche se, in definitiva, l'antecedenza è un caso speciale di sovrimposizione.

4.1. *L'ipotesi dell'antecedenza*

Il caso di valli antecedenti è probabilmente molto diffuso nell'Appennino meridionale, e di certo i nuovi dati che si vanno raccogliendo sull'entità e sulla cronologia dei sollevamenti più recenti della catena [7] consentiranno di chiarire i rapporti frequentemente anomali tra idrografia e struttura.

Una interpretazione in chiave di antecedenza prevede evidentemente l'esistenza del sollevamento recente della struttura, e sono proprio le

[7] Nell'ambito della ricerca finalizzata che al momento si va conducendo in Italia nel quadro del Sottoprogetto « Neotettonica ».

prove di questi movimenti che vanno ricercate. In questo ambito si rivela di grande utilità l'analisi morfologica dei versanti di faglia.

Ad esempio, nel caso del M.te Motola, il versante meridionale circostante l'alveo del Sammaro presenta tutta una serie di scarpate verticali che l'analisi morfologica consente di identificare come *fault-line scarps*, francamente riesumate cioè dai processi erosivi, nella fattispecie dall'erosione lineare. Un esempio molto significativo è costituito dalle scarpate in calcari allo sbocco della forra del T. Sammaro, scarpate che vanno rastremandosi a destra e a sinistra del corso d'acqua (fig. 1). Più rari sono, invece, gli indizi di movimenti recenti; essi si limitano ad una scarpata



Fig. 4. — Il versante meridionale di M.te Motola. È visibile, alla base del versante, una scarpata di faglia dalla estensione molto limitata, che rappresenta la ripresa recente di una vecchia faglia.

basale del versante, con il relativo corredo di brecce attuali, il cui rigetto risulta però solo di circa 15 metri (fig. 4), ciò che consente appena di giustificare il sovralluvionamento del letto che caratterizza il Sammaro al suo imbocco nella forra che disseca il M.te Motola.

Le evidenze morfologiche indicano, dunque, che non vi sono stati, nella struttura, importanti sollevamenti recenti che possano giustificare l'inadattamento dell'idrografia rispetto all'orografia.

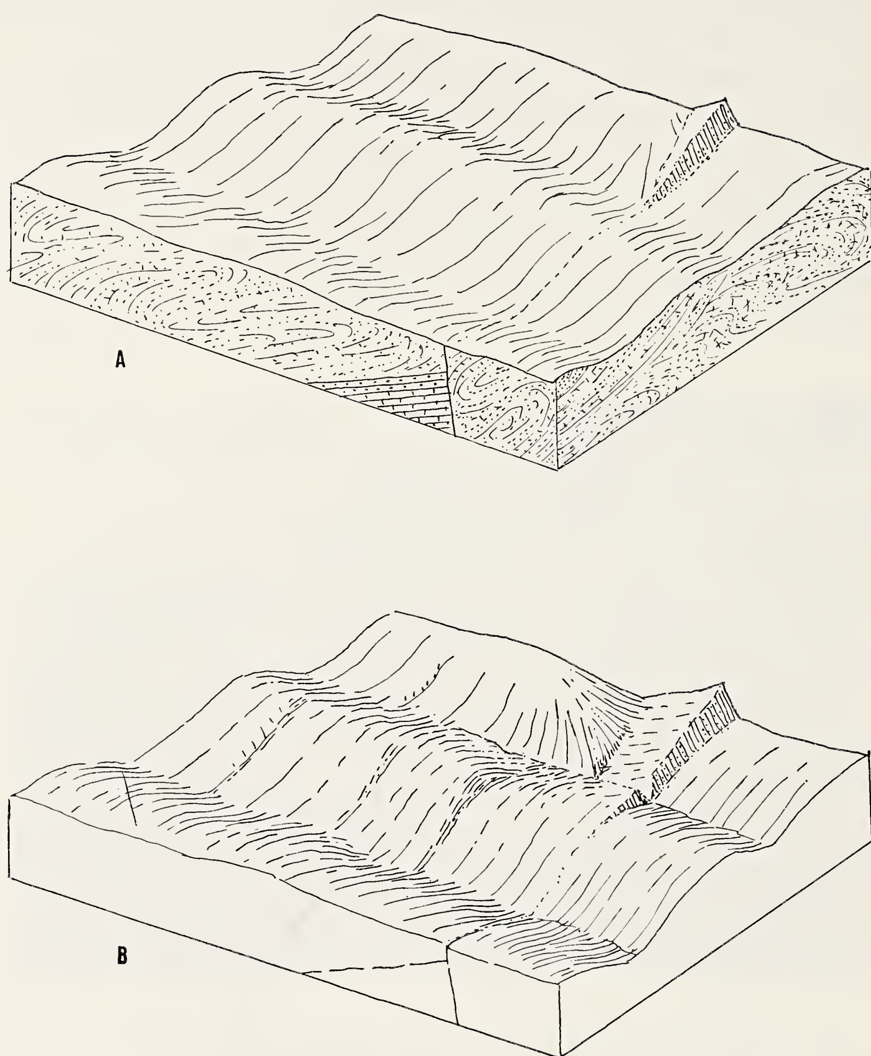
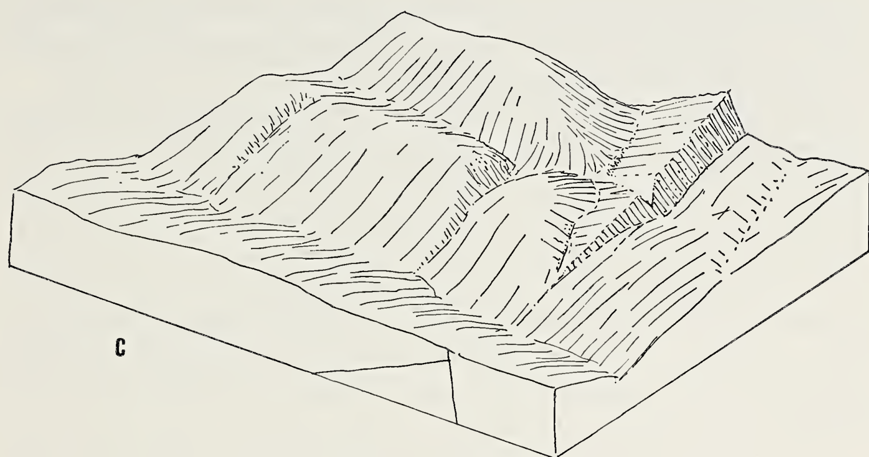
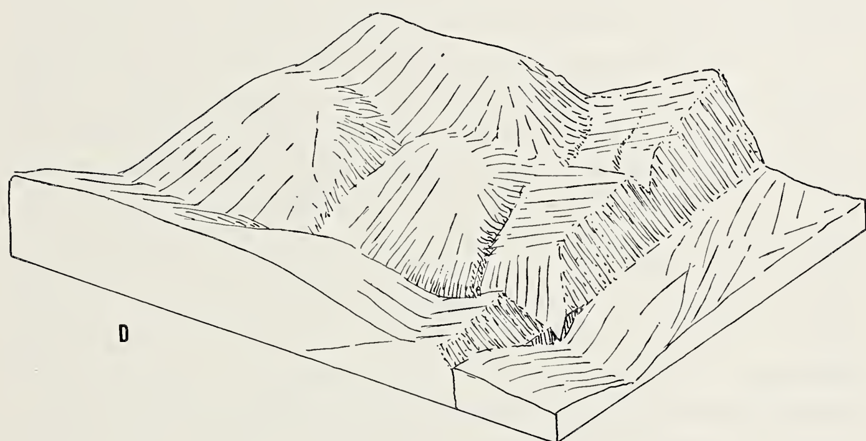


Fig. 5. — La successione degli stadi morfologici del bacino imbrifero del T. Sammaro.

A) La superficie topografica si svolge esclusivamente sulle coperture flyschioidi; la struttura del M.te Motola è sepolta. Le linee di deflusso idrografico prevalente sono da NE a SO.

B) Il corso d'acqua « Pastina » (a destra nello stereogramma) attinge il top della serie carbonatica, mentre il Sammaro (a sinistra) corre ancora sulla copertura, a causa della inclinazione della struttura sepolta.





C) Diminuisce la velocità di approfondimento del « Pastina » che corre in calcari. Al contrario il Sammaro completa lo smantellamento della copertura: il conseguente abbassamento della superficie topografica induce la cattura dell'alto bacino del « Pastina ».

D) Si stabiliscono le condizioni attuali con il Sammaro che traversa, in forra, la struttura calcarea, il « Pastina » ormai inattivo e una parte dell'alveo fossile catturato che si versa nell'asta principale del Sammaro.

D'altro canto anche i dati geologici indicano che, con ogni probabilità, queste strutture carbonatiche erano già ben individuate fin dal Miocene[8] e sepolte dalle falde dell'unità silentina.

Gli elementi a disposizione consentono dunque di escludere l'ipotesi della antecedenza a favore, invece, della sovrimposizione.

4.2. *La gola del Sammaro: una valle sovrimposta*

La gola del Sammaro assume, dunque, la fisionomia di una valle ereditata da una precedente morfologia. La dinamica degli stadi morfologici è rappresentata schematicamente negli stereogrammi allegati (fig. 5), di cui diamo qui di seguito la lettura.

A) - La struttura emianticlinale di M.te Motola - M.te Vivo risulta sepolta dalla coltre dei flysch. La superficie topografica si svolge esclusivamente su rocce tenere con una morfologia dolce legata al fatto che la velocità con la quale agiscono i processi denudazionali sui versanti (segnatamente l'erosione in massa) eguaglia e supera la velocità di incisione degli alvei; le linee di deflusso prevalente sono da NE verso SO.

B) - In relazione alla giacitura della struttura carbonatica sepolta, in cui gli strati pendono verso NE e al suo margine assiale verso NO, il corso d'acqua « Pastina » attinge più rapidamente il tetto della serie carbonatica, incassandosi in essa e dando luogo ad una forra. È evidente che l'approfondimento dell'alveo del « Pastina » e del Sammaro indica una posizione geometrica del livello di base piuttosto bassa. Ciò è da mettersi in relazione con i sollevamenti della catena nel corso del Quaternario, ampiamente evidenziati, lungo le coste del Cilento, dalla presenza di terrazzi marini anche a notevole altezza (ad esempio, nel M.te Bulgheria). È in questa fase che si determinano le condizioni per uno sconvolgimento dell'assetto idrografico preesistente, la cui conseguenza è una serie di probabili fenomeni di cattura che coinvolge molti fiumi silentini[9].

C) - Il corso d'acqua « Pastina », avendo raggiunto la serie carbonatica, che si comporta come un complesso più resistente all'erosione lineare, è costretto a diminuire la velocità di approfondimento del letto. Al

[8] Pescatore T., Ortolani F. - *Schema tettonico dell'Appennino Campano-Lucano*. Boll. Soc. Geol. It., 92, 1973.

[9] Laureti L. - *Aspetti e problemi geomorfologici del Cilento*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 84, pp. 281-299, 1975.

contrario, il corso inferiore del Sammaro, che corre ancora su rocce tenere delle serie flyschioidi, continua il suo lavoro di smantellamento.

Sicuramente nei processi di degradazione hanno influito anche, e in notevole misura, le crisi climatiche glaciali del Pleistocene; l'evoluzione dei versanti flyschioidi per erosione in massa, per soliflusso, per creep, deve essere stata agevolata dai numerosi cicli gelo-disgelo che caratterizzarono il sistema geomorfico periglaciale instauratosi, in queste regioni, durante le glaciazioni fino al livello del mare [10].

Il torrente Sammaro, infine, procedendo nella sua fase di erosione verticale, raggiunge il substrato carbonatico sepolto cominciando a scavare la forra attuale.

D) - Lo smantellamento delle rocce tenere dell'alto bacino ha intanto determinato una riduzione topografica tanto forte da consentire la cattura dell'alveo di « Pastina » (del resto già delineatasi nell'intervallo precedente), il quale assume un aspetto retroverso, confluendo negli attuali tributari del Sammaro con un angolo di giunzione di circa 120°.

L'estinzione delle vecchie linee idrografiche è favorita anche dal fatto che il Sammaro, incidendo la forra, ha consentito un generale abbassamento della falda carsica, permettendo una serie di deflussi sorgentizi a livelli sempre più bassi, di cui la sorgente del Sammaro (600 l/s) è oggi un esempio. Tutta la struttura subisce una migrazione verticale degli assi di carsificazione, che interessa anche bacini di raccolta un tempo esoreici, come l'alveo di Pastina, che subisce peraltro un colluvionamento molto intenso dai versanti latistanti.

È probabile che durante questa fase siano intervenuti quei limitati sollevamenti, di cui la riattivazione della faglia marginale di Sacco Vecchio è la prova, e che conducono al sovralluvionamento del Sammaro a monte della forra.

La successione morfologica da noi ricostruita, che presumibilmente ha degli antefatti rappresentati da paleoalvei a livelli ancora più alti, ma con scarse evidenze morfologiche, è esemplificativa di quanto varie possano essere le cause che hanno determinato la genesi di forre ortogonali a strutture. Va sottolineato in questa sede che numerosi sono gli indizi che nell'area cilentana questa successione morfogenetica sia molto diffusa, e che, in definitiva, i sollevamenti regionali siano stati, nel corso del Quaternerio, qui prevalenti rispetto ai movimenti reciproci di blocchi che sembrano invece più diffusi in altre aree dell'Appennino campano.

[10] Brancaccio L. - *Genesi e caratteri delle forme costiere nella Penisola sorrentina.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, 77, pp. 247-274, 1968.

5. Il ruolo geografico della forra

La « ferita » aperta nel territorio dal T. Sammaro, e che fin qui è stata oggetto dello studio morfogenetico, non può non suscitare interrogativi sul ruolo che essa ha svolto nell'organizzazione dello spazio geografico, in tempi storici sia antichi che recenti, in relazione ai diversi valori che l'uomo ad essa assegnava di volta in volta.

A tal proposito, le testimonianze materiali sul territorio — da una parte i ruderi di Sacco Vecchio e dall'altra il ponte sul T. Sammaro — ben si prestano ad evidenziare il ruolo incisivo che particolari evidenze morfologiche rivestono nell'impianto delle relazioni socio-economiche di una comunità.

Per quanto riguarda l'ubicazione di Sacco Vecchio, si deve dire che oggi si possono qui osservare solo i resti di antiche mura di un castello che, posto su uno sperone di roccia, affacciava proprio sulla forra.

Anche se le opere storiografiche forniscono scarse notizie [11] sulla comunità di Castel Vecchio, è evidente il preminente valore di sicurezza che alla forra veniva riconosciuto dagli abitanti. Ma, oltre a ciò, questi certamente non avevano trascurato il fatto che la zona di « Pastina » era l'unica area montuosa che, per le sue caratteristiche morfologiche e pedologiche, poteva essere utilizzata per le attività agricole [12].

Si capisce, dunque, come in passato sia la forra che il paleo-alveo di « Pastina » esprimevano insieme le caratteristiche fisiche necessarie ad assicurare i bisogni economici dell'antica comunità.

Diversamente, in epoca moderna — venute meno le motivazioni di difesa e degenerate le attività agricole e silvo-pastorali — il rapporto della comunità con le risorse naturali in genere, ha subito uno scollamento progressivo fino a che la forra è venuta a porsi come motivo d'isolamento per gli abitanti di Sacco.

[11] Le uniche notizie, a proposito di Sacco Vecchio, si sono potute rilevare da un'opera del 1796 di Francesco Sacco, *Dizionario geografico-istorico-fisico del Regno di Napoli*, Tomo III, p. 229. « ... Questa Terra (l'attuale abitato di Sacco) si vuole essere stata edificata circa l'ottavo secolo dagli abitanti della distrutta Terra di Castel Vecchio, ove era un castello fatto da' Duchi di Benevento, ed in cui fu rilegata Saccia moglie di uno de' Duchi di Benevento. Distrutto quello Castello, gli abitanti di Castel Vecchio edificarono la presente Terra, e la vollero chiamare Saccia in memoria di Saccia rilegata nel Castello della Terra di Castel Vecchio ... ».

[12] La zona di « Pastina » è a tutt'oggi utilizzata per un'agricoltura di sussistenza. Il toponimo, nel dialetto campano, sta a significare proprio « semina » e deriva da un verbo arcaico spagnolo che è « pastinar ».

Ciò è vero se si pensa che per raggiungere il paese di Roscigno, che in linea d'aria dista solo 3 Km da Sacco, s'impiegavano più di 2 ore in auto su una strada non asfaltata attraverso i paesi del Vallo di Diano e, l'alternativa era rappresentata da un viaggio di più di 1 ora in groppa d'asino su una mulattiera che a valle dei due paesi permetteva il guado del T. Sammaro.

D'altra parte, si deve dire che la soluzione fisica del ponte, che ha sanato la « ferita » nel territorio, non ha certamente rappresentato la risoluzione dei problemi che affliggono Sacco e che sono quelli tipici di una comunità rurale del Mezzogiorno.

Il ponte sul T. Sammaro è, infatti, un'opera tipica di quella fase di politica d'intervento per il Mezzogiorno che identificando lo sviluppo con talune infrastrutture viarie si qualifica come un intervento a « pioggia » la cui razionalità poteva rivelarsi solo se inserito in una reale politica di piano che mirasse al recupero ed alla riqualificazione delle aree interne.

Gli anni della costruzione sono quelli che vanno dal 1959 al 1969 [13] ed il costo dell'opera è andato oltre il miliardo.

In quegli anni, percepita la scarsa significatività dell'opera per la risoluzione dei problemi locali, la popolazione residente continuò a calare passando da 1791 abitanti, nel 1951, a 1235 nel 1971.

Contestualmente all'esodo « fisiologico » del ventennio, si operava una riduzione della popolazione attiva dal 46 % al 28 % (fig. 6).

Questi dati, se rapportati a quelli della vicina area della Comunità degli Alburni [14], dove per lo stesso periodo si passa dal 55 % al 39 %, ci suggeriscono l'idea che Sacco rappresenti, per tale fenomeno, un'aberrazione.

In particolare per il 1961, a due anni dall'inizio dei lavori per la costruzione del ponte, la popolazione attiva registra una caduta dal 46 % al 30 % che, anche in questo caso, non trova riscontro per l'area degli Alburni.

Oltre a ciò, in questo primo decennio, si avvia anche quel processo di ridistribuzione degli attivi all'interno dei vari settori di attività (fig. 7).

[13] È il caso di specificare che se furono impiegati più di 10 anni è perché vi fu una sospensione a seguito della morte di un manovale di Sacco ed altre per mancanza di fondi.

[14] La Comunità degli Alburni comprende 12 Comuni che si pongono a Nord di Sacco e sono: Serre, Postiglione, Sicignano degli Alburni, Petina, Controne, Castelcivita, Ottati, Sant'Angelo a Fasanella, Corleto Monforte, Aquara, Bellosguardo e Roscigno che, a sud, confina con il T. Sammaro.

Gli addetti al primario, che nel 1951 rappresentavano il 78 % della popolazione attiva, nel 1961 il 66 % e nel 1971 il 40 %, fanno registrare un taglio che, in assoluto, li vede passare da 642 a 139 addetti.

Il settore che invece incrementa i suoi addetti è soprattutto quello stimolato dalla costruzione del ponte, e precisamente il settore secondario con gli addetti alle cave e alle costruzioni che, nel decennio 1951/'61 passano dal 7 % al 21 % per raggiungere nel 1971 il 40 %, cioè esattamente

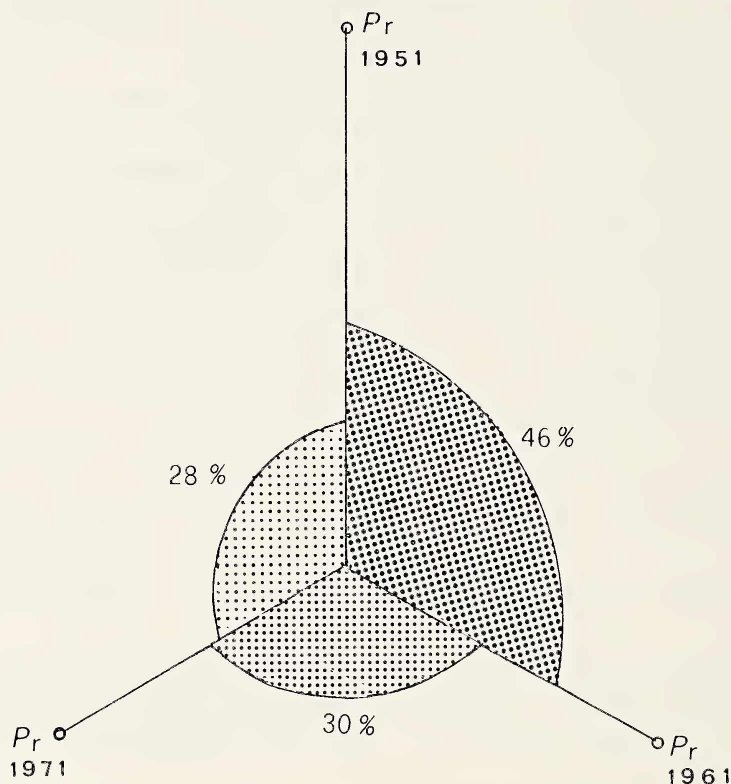


Fig. 6. — La riduzione della popolazione attiva.

quanti ne conta il settore primario. Di tale percentuale bisogna dire che solo il 9 % è rappresentato da lavoratori nell'industria estrattiva e manifatturiera, i quali fino al 1961 rappresentavano circa la metà degli addetti al secondario, mentre il 91 % è impegnato nell'industria delle costruzioni e degli impianti.

Il pareggiamento degli addetti al secondario con quelli del primario, rappresenta il dato più significativo a cui ha portato la realizzazione del ponte e che non trova riscontro per altri Comuni del circondario. Se ci

riferiamo sempre alla stessa area degli Alburni, il dato medio degli addetti al secondario è il 18 % e, solo nel caso di Petina e Sicignano degli Alburni, si arriva rispettivamente al 30 % ed al 33 %.

Evidentemente, la costruzione del ponte sul torrente Sammaro ha espulso più gente dall'agricoltura di quanta ne ha trasferita nel secondario la costruzione della stessa autostrada Salerno-Reggio Calabria, che passa proprio a qualche chilometro dai due centri degli Alburni.

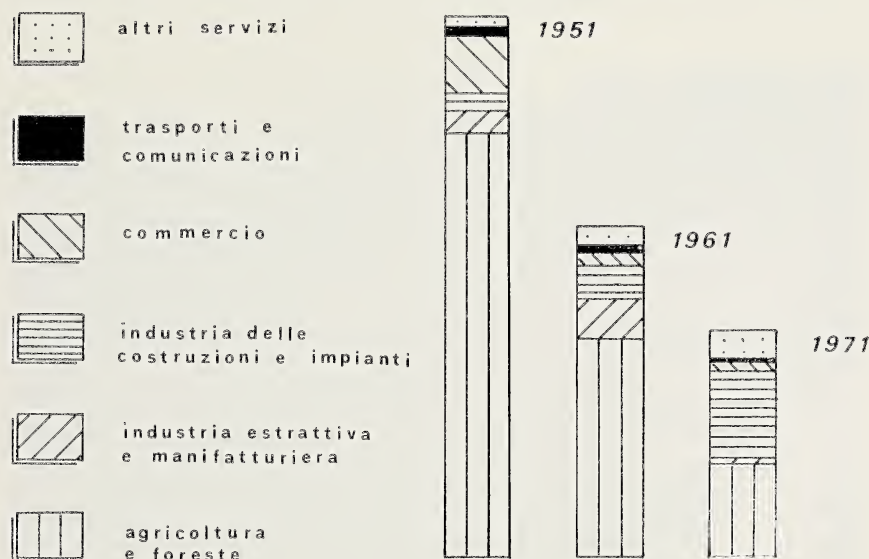


FIG. 7. — La distribuzione della popolazione per settori di attività e sua evoluzione.

È questo il dato più interessante che direttamente si rapporta alla realizzazione del ponte e che, sconvolgendo la struttura della popolazione attiva, ha segnato uno stimolo significativo per l'abbandono delle attività agricole e zootecniche. Tutto ciò è leggibile nella naturalizzazione dell'intero territorio di Sacco dove l'area pedemontana ed argillosa frana giorno dopo giorno per il mancato controllo sociale [15] (fig. 8).

Il peso di tale mancato controllo è consistente se si considera che la popolazione presente, nel ventennio in esame, si è ridotta di 649 unità e, rispetto al 1978 si è dimezzata passando da 1672 a circa 800 persone.

[15] Il fenomeno franoso che oggi interessa Sacco è quello di cedimento (creep) dei materiali argillosi, ma già verso il 1910 una frana interessò l'abitato tanto che, mentre la popolazione residente del 1901 e del 1911 passava rispettivamente da 2123 a 2305, quella presente passava da 2036 a 1553.

Questa è la realtà che ci è fornita dai dati statistici; ma l'indagine in loco è ancora più raccapricciante quando si scopre che, oltre al fenomeno dell'emigrazione stagionale della manovalanza che da sempre è esistito, si è innescato un fenomeno che, se altrove è una vecchia piaga, qui si è inaugurato insieme al ponte: un principio di tratta dei braccianti pendolari.

Si tratta essenzialmente di donne e ragazzi che, all'alba di ogni giorno, in estate, partono in pullman per la piana del Sele e fino a Pontecagnano



Fig. 8. — L'abitato di Sacco dall'alto. È visibile l'intervento di forestazione molto parziale, e, in basso a destra, l'area in frana.

per la raccolta dei pomodori o per la semina dei carciofi in ottobre. Tutto ciò non era possibile prima della costruzione del ponte per i lunghi tempi di percorrenza di cui si è detto.

Alla fine sembra evidente che l'opera da un miliardo è ben servita a sanare una cicatrice fisica, ma non certo quella sociale ed economica.

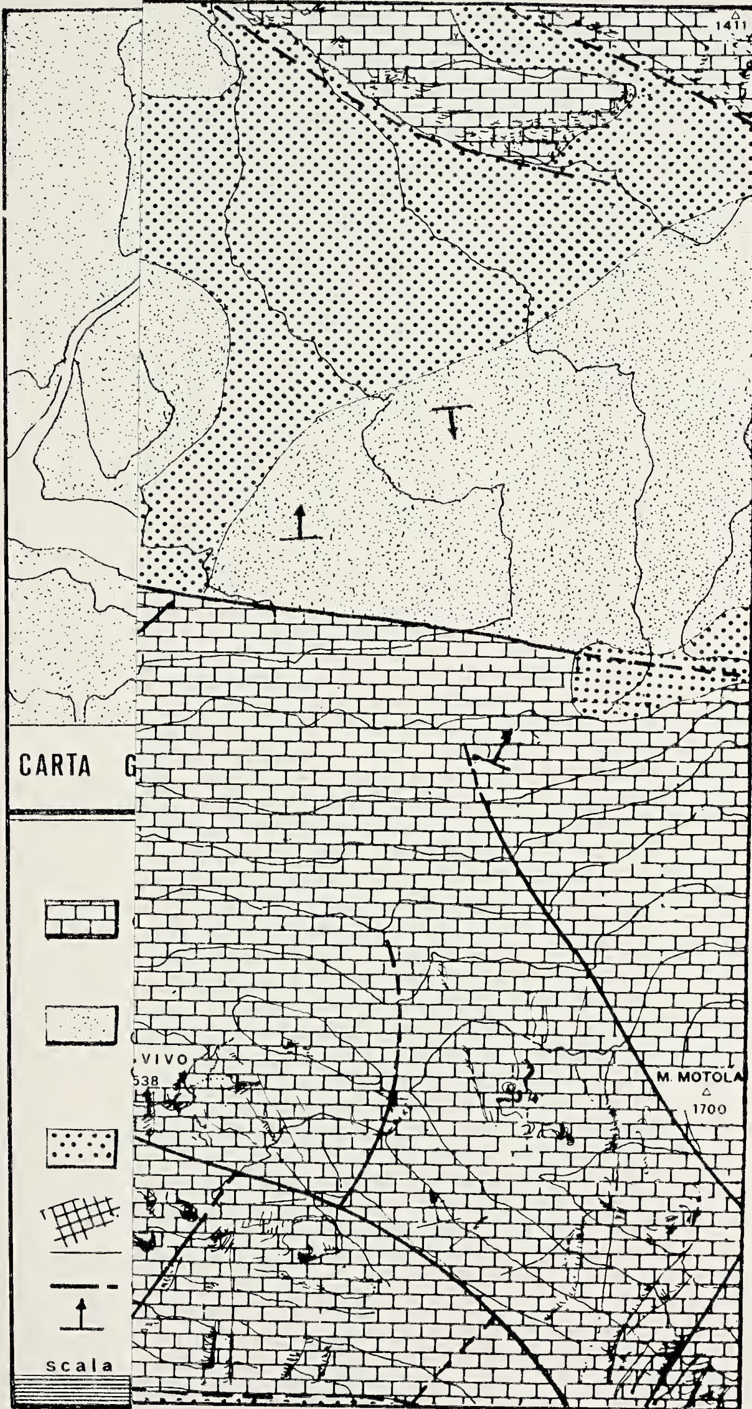
In seguito a tale disastroso evento, vi fu il DL del 2/3/1916 n. 299 che disponeva il consolidamento dell'area interessata dalla frana. Da quel decreto, se si prescinde da una parziale opera di forestazione, non si è mai visto nessun intervento « sistematore ».

La presente nota è stata accettata il 2-3-1979.

TAVOLE

TAVOLA I

Carta geolitologica della struttura del Motola e delle aree circostanti.


1411
CARTA G
VIVO
538
M. MOTOLA
1700
scala

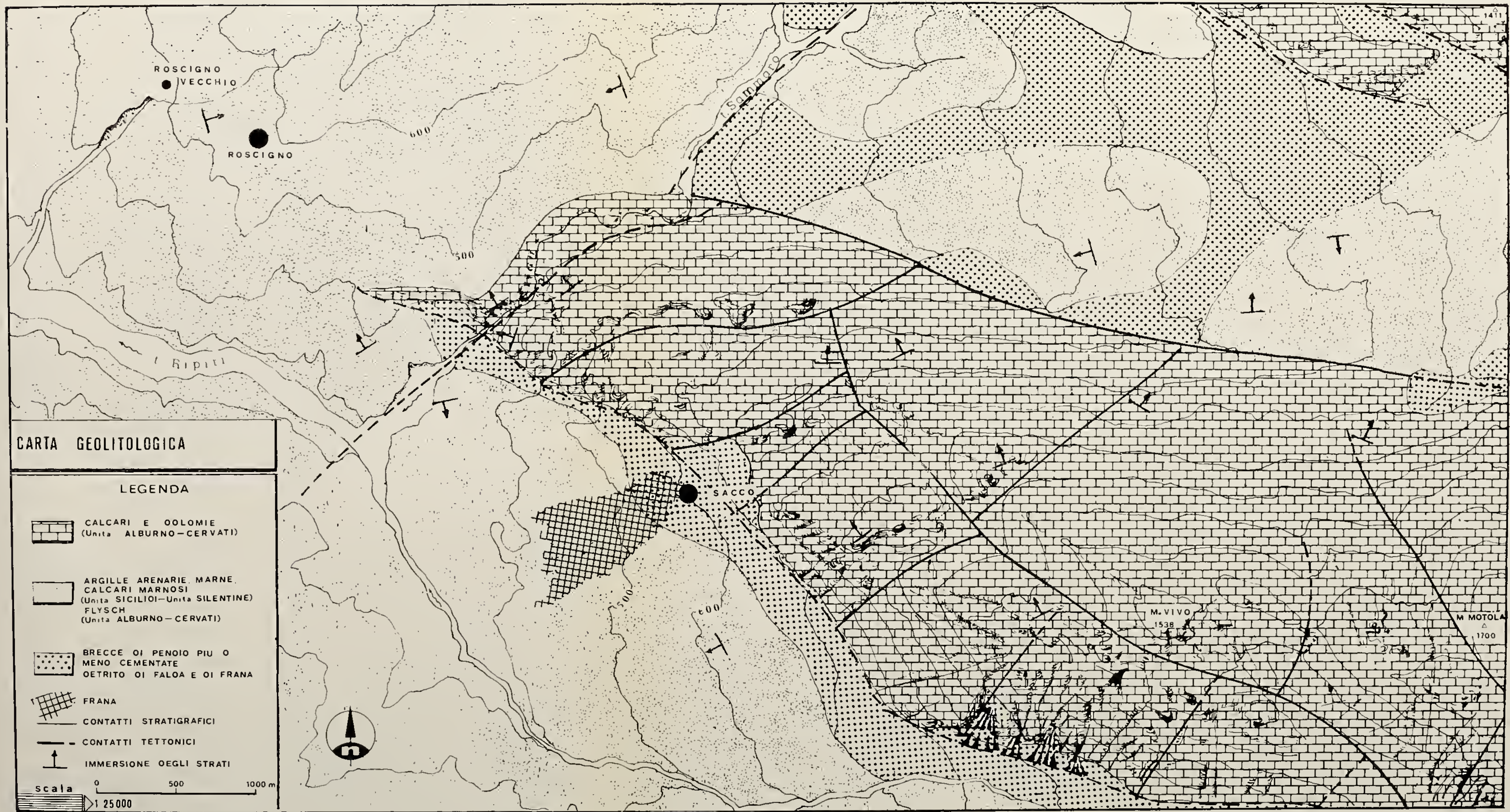
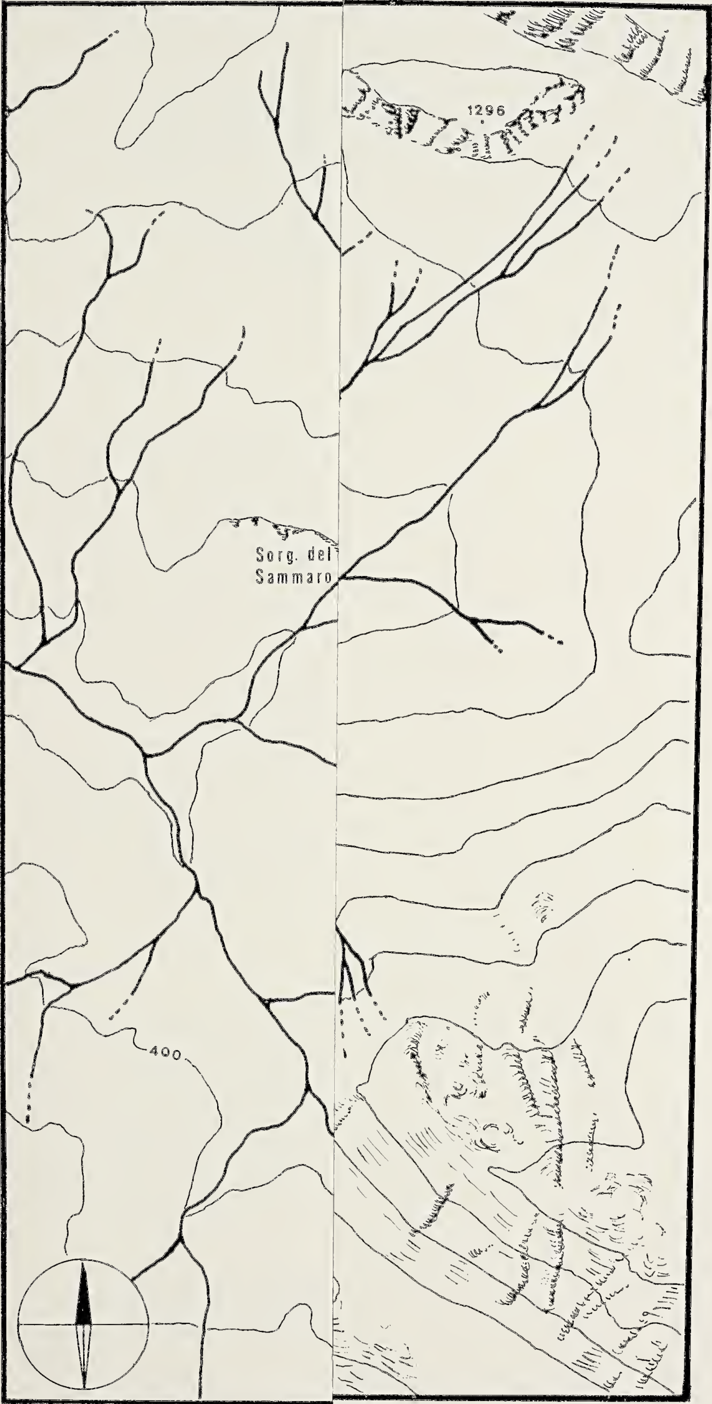
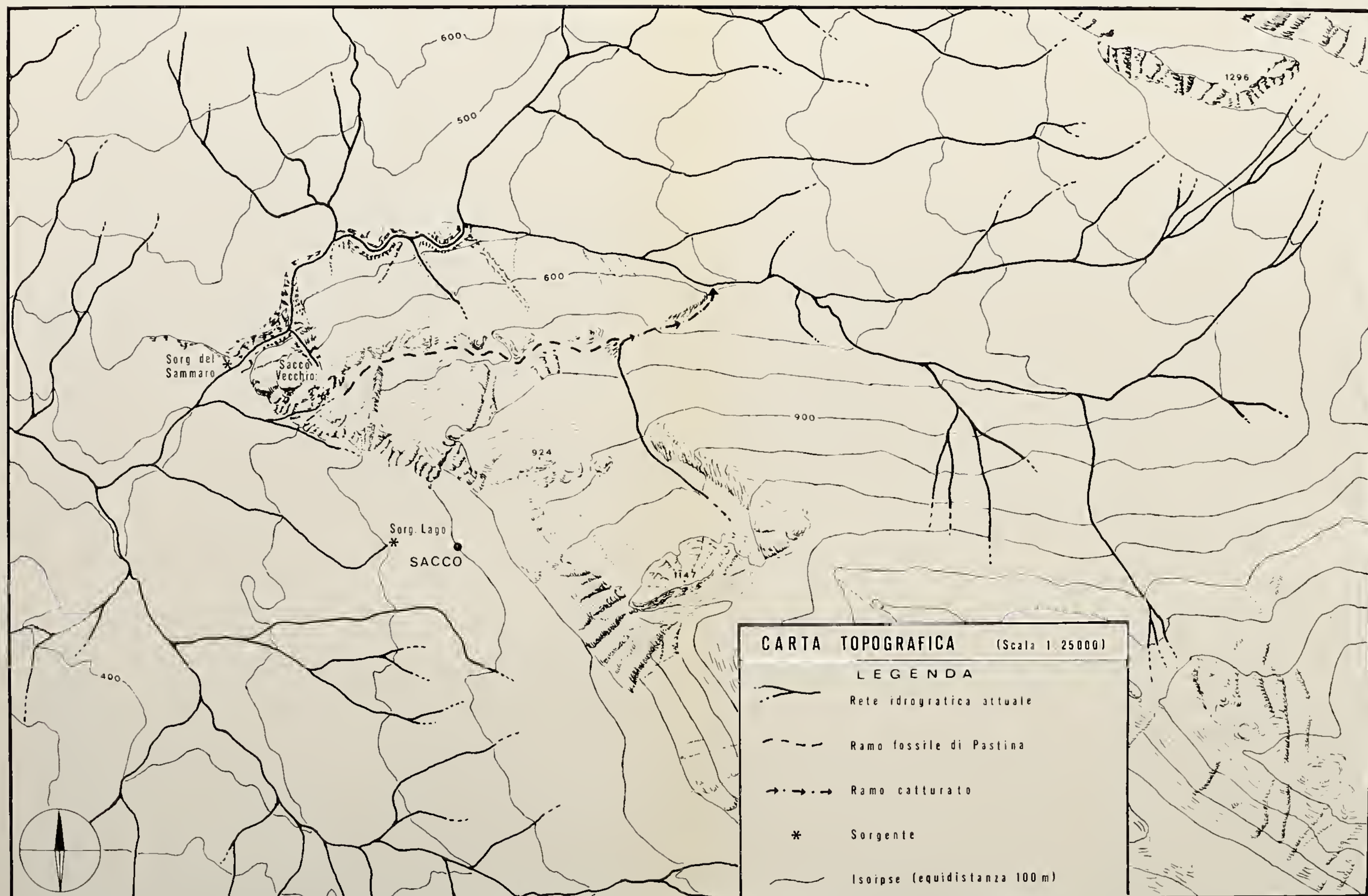

ROSCIGNO
VECCHIO
ROSCIGNO
t. Sammaro
t. Ripiti
SACCO
M. VIVO
1538
M MOTOLA
1700
1411
600
500
CARTA GEOLITOLOGICA
LEGENDA
CALCARI E OOLOMIE
(Unita ALBURNO—CERVATI)
ARGILLE ARENARIE, MARNE,
CALCARI MARNOSI
(Unita SICILIOI—Unita SILENTINE)
FLYSCH
(Unita ALBURNO—CERVATI)
BRECCE OI PENOIO PIU O
MENO CEMENTATE
OETRITO OI FALOA E OI FRANA
FRANA
CONTATTI STRATIGRAFICI
CONTATTI TETTONICI
IMMERSIONE OEGLI STRATI
scala
0
500
1000 m
1 25000

TAVOLA II

Carta topografica schematica dell'area studiata.


1296
Sorg. del
Sammaro
400


600
500
600
900
1296
924
1147
400
Sorg. del
Sammaro
Sacco
Vecchio
Sorg. Lago
SACCO
CARTA TOPOGRAFICA (Scala 1:25000)
LEGENDA
Rete idrografica attuale
Ramo fossile di Pastina
Ramo catturato
Sorgente
Isoipse (equidistanza 100 m)

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 289-319, figg. 8, tavv. 3

Il sottosuolo della città di Palermo: caratterizzazione geologica del centro storico

Nota del socio Vincenzo Liguori (**)
e di Gioacchino Cusimano (*)

(Tornata del 23 giugno 1978)

Riassunto. — Scopo di tale nota è quello di fornire i primi dati geologici sul sottosuolo del centro storico di Palermo.

Questo è caratterizzato da depositi quaternari costituiti principalmente da calcareniti bioclastiche sabbiose ed argillose contenenti nel loro spessore livelli argillo-sabbiosi ed argillo-siltosi.

Vengono esaminate le caratteristiche litologiche, sedimentologiche ed ambientali, le cavità, la falda idrica, lo spessore delle terre di riporto ed assemblando tali dati viene proposta una carta della zonizzazione di aree omogenee.

Abstract. — The purpose of this paper is to give the first geological data on the subsoil of the historical center of Palermo.

This is composed of quaternary deposits, mainly constituted by sandy and clayey bioclastic calcarenites which include some levels of clay and sand or clay and silt.

The lithological, sedimentological and enviromenta lfeatures, as well as the cavities and the acquifer are examined and a map of zoning of the omogeneous areas is proposed.

Premessa

Nella pianificazione di una città, nella riconversione dei vecchi centri storici grande importanza rivestono tutti i fattori geologici che caratterizzano i tipi litologici su cui queste aree insistono.

Lo studio di queste tematiche è proprio della geologia urbana e numerosi sono gli esempi di cartografie ad indirizzo geologico-tecnico che già da anni in molti paesi stranieri interessano i siti delle città.

(*) Istituto di Geologia, Facoltà di Scienze, Università di Palermo.

(**) Docente di Geologia applicata all'Ingegneria; Istituto di Ingegneria Geotecnica e Mineraria, Facoltà di Ingegneria, Viale delle Scienze, Università di Palermo.

Il problema del risanamento del centro storico di Palermo ha offerto lo spunto per la produzione di una vasta messe di studi e pubblicazioni, ma bisogna riconoscere che sia le indicazioni programmatiche a livello decisionale politico che quelle ad indirizzo tecnico-progettuale mancano di organicità come pure di dati statistici ed analitici di informazioni di base sulle reali condizioni ambientali del centro storico, per cui tali studi ed indicazioni rivestono un carattere di occasionalità e di parzialità.

Infatti, per esempio, uno dei dati che è mancato sino ad oggi ad un completo discorso sul risanamento e sulla ristrutturazione del centro storico di Palermo è il dato geologico.

La Piana di Palermo rappresenta una tipica località di affioramento dei termini argillo-sabbiosi e calcarenitici del Pleistocene inferiore.

Questi sedimenti sono già da tempo oggetto di numerosi studi pregevoli di carattere paleontologico-stratigrafico.

La presente nota affronta lo studio di tali sedimenti cercando di individuare i fattori geologici che possono esercitare influenza sulle proprietà tecniche delle rocce in quanto solo attraverso la ricostruzione, nello svolgimento temporale e causale, dei fenomeni geologici e dei processi petrogenetici che hanno portato alla attuale costituzione della zona, si possono comprendere tutte le implicazioni tecniche di particolari situazioni ed alcune proprietà chimiche, fisiche e meccaniche che caratterizzano i tipi litologici presenti nella Piana.

Elementi preziosi e fondamentali per tale informazione si sono rilevate le stratigrafie di molti sondaggi geognostici eseguiti per le più disparate finalità nell'ambito dell'area urbana ed extraurbana e che è stato possibile acquisire presso alcune ditte ed imprese specializzate o attraverso ricerche personali. Sono state esaminate e vagliate le stratigrafie di quasi 1000 sondaggi, molte delle quali non si sono potute utilizzare: alcune per mancanza di elementi sufficienti per una esatta interpretazione, altre per scarsa attendibilità dei dati.

Qui si vuole quindi dare un contributo specifico che riteniamo ben lungi dall'essere esauriente data la complessità e variabilità litologica del sottosuolo della città di Palermo.

Il territorio

La Conca d'Oro, con estensione di circa Kmq. 150, si affaccia sul mar Tirreno ed è cinta alle spalle da monti, che nella letteratura geologica vengono indicati col nome generico di « Monti di Palermo » (Fig. 1).

Questa è una vasta zona, quasi del tutto pianeggiante, che si apre sul mare a forma di mezzaluna, elevantesi dal livello del mare sino a qualche centinaio di metri. Ha un andamento Nord-Ovest/Sud-Est, parallelamente alla costa, ed i rilievi che la limitano verso l'interno sono: Pizzo

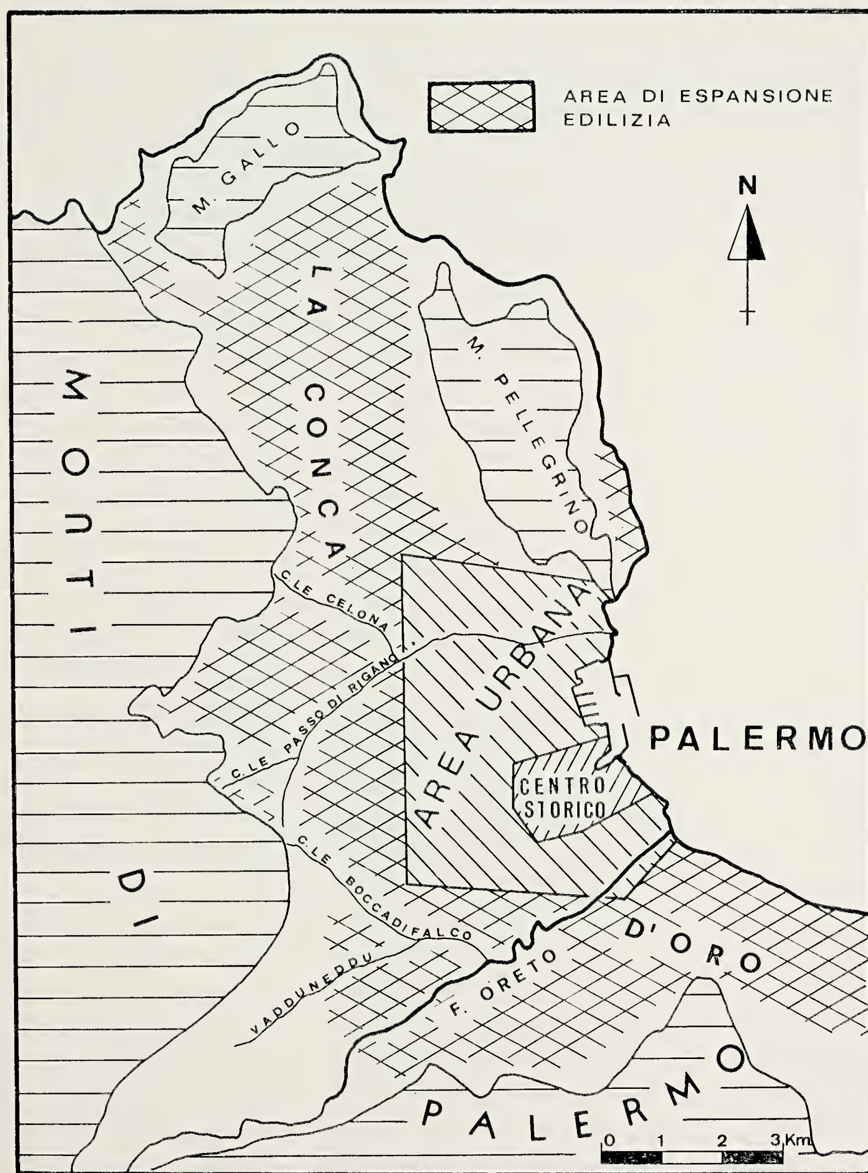


FIG. 1. — Territorio sul quale si sviluppa la città di Palermo.

Manolfo (763 m.), Monte Gibilformi (532 m.), Monte Cuccio (1043 m.), Monte Grifone (832 m.), Montagna Grande di Villabate e, verso mare nella parte Nord, i monti Gallo (527 m.) e Pellegrino (606 m.), a Sud i Monti dell'Aspra.

Nella Piana sono state identificate tre piccole collinette, su cui sorsero i primi insediamenti urbani, e per questo qualcuno ha chiamato Palermo la città dei « tre Colli »: Paleopoli, Neopoli, Trans-Papireto. Queste forme morfologiche sono oggi difficili da individuare, in quanto le costruzioni e lo sviluppo urbanistico hanno in certo qual modo livellato queste alture. Anticamente Palermo, che era limitata a Sud dall'alveo del Fiume Oreto, era attraversata da tre torrenti: Kemonia, Papireto e Passo di Rigano.

L'Oresto nasce alle pendici della dorsale tra Monte Matarasso Renna (1151 m.) e le Punti Cuti (1074 m.). L'asta principale ha una pendenza che varia tra il 12 % e l'1 %, ma mediamente si mantiene sul 4 %. Misura 19 Km. e sfocia alla periferia meridionale della città. L'altitudine media è di circa 483 m. sul livello del mare ed il suo bacino misura 116.31 Kmq.

Nella parte valliva presenta una portata perenne, dovuta principalmente a sorgenti ed a rinascenze in alveo o lungo gli affluenti che scaturiscono delle masse rocciose che attraversano. Gli affluenti, in verità pochi, sono modesti sia per lunghezza che per ampiezza di bacino; ricordiamo qui Valle di Fico in destra e Valle Monara in sinistra. La Piana di Palermo è variamente solcata da opere di canalizzazione e di bonifica quali: il Canale di Boccadifalco che scarica le acque del Vallone Paradiso e del Vadduneddu direttamente nell'Oreto, il Canale Passo di Rigano che attraversa la parte Nord della città e scarica direttamente fuori il molo Nord del Porto. Altri canali sono per lo più concentrati nella zona di Acqua dei Corsari (Canale Vetrano, Valloneria, Briuccia). I monti che circondano la Conca d'Oro sorgono improvvisi dalla pianura con una netta rottura di pendenza. Questi, distinti per caratteristiche morfologiche dal Caflisch (1966), sono: gruppo di Belmonte Mezzagno e gruppo di Montelepre.

Il primo, di aspetto geometrico, legato a fenomeni di frattura, presenta verso la costa e verso le valli dell'Oreto e dell'Eleuterio limiti rettilinei e scoscesi.

Il secondo gruppo, cioè ad Ovest dell'Oreto, presenta un andamento molto geometrico e rettilineo, legato anch'esso a fenomeni di frattura. Qui i blocchi squadrati sono circondati dalle pianure quaternarie che hanno lasciato emergere i blocchi più sollevati: Monte Gallo, Pellegrino e Castellaccio, ecc. Questi monti portano evidenti tracce dell'azione morfologica del mare quaternario. Il Cipolla ha riconosciuto nei monti di Pa-

lermo solchi di battente, falesie, grotte, ecc. a diverse quote che vanno da qualche decina di metri fino ai 1000 (Costa del Carpineto, Serra dell'Occhio).

Il sottosuolo della Città di Palermo: cenni geologici

Gli studi condotti sulla Piana di Palermo negli anni passati hanno quasi sempre avuto un carattere prettamente paleontologico, fornendo di essa un quadro geologico abbastanza semplice.

Qualcuno in passato ha voluto vedere nella depressione della Conca d'Oro una fossa tettonica, mentre per Ruggieri (1971) essa è il frutto di un'erosione differenziale del tenero Flysch Numidico che sopporta i blocchi alloctoni calcarei e calcareo-dolomitici mesozoici. Infatti, nella sua generalità il bed-rock del quaternario della Piana di Palermo è costituito dal complesso argilloso-quarzarenitico oligo-miocenico, noto volgarmente nel Palermitano come « ginolfo ». I terreni su cui sorge Palermo, come del resto buona parte della Conca d'Oro, sono costituiti da una successione calcarenitica quaternaria (Siciliano) dello spessore variabile, oscillante attorno gli 80-90 metri lungo le fasce prossime la costa, che si va via via assottigliando procedendo verso monte fino a ridursi ad un vero e proprio crostone (« scurciuni » nella denominazione di cantiere).

In grande la copertura quaternaria può distinguersi in due litofacies principali:

A) una più superficiale calcarenitica sabbiosa con intercalati livelli argillosi ed argillo-sabbiosi, con spessori da pochi metri ad oltre 80;

B) l'altra sottostante la precedente, prevalentemente costituita da argille azzurre fossilifere talora passanti ad argille siltose e sabbie. Lo spessore attualmente misurato si aggira sui 100 metri (località Settecannoli, parte meridionale della città).

A) *Complesso calcarenitico sabbioso-argilloso*

In tale complesso, di spessore variabile, è possibile individuare diversi tipi litologici; infatti le calcareniti possono presentare nel loro spessore notevoli eteropie di facies, mentre nelle loro successioni stratigrafiche si hanno delle sequenze litologiche ritmiche, cicliche o casuali. Possono essere grossolane, cavernose, ben cementate, talora invece a grana fine, ricche

di sabbia quarzosa ed in tal caso da considerare vere e proprie arenarie. Spesso esse si presentano in grosse bancate, talora sono a strati molto sottili con interposizione di straterelli siltitici, oppure si presentano come sabbie sciolte, a granulometria variabile che va da quella delle sabbie grossolane a quella delle siltiti argillose. Frequentemente ancora le calcareniti si presentano nodulari o brecciformi: trattasi di nuclei dalle forme estremamente irregolari, di grandezza variabile, poco legate da un cemento calcareo; gli interstizi, tra un nucleo e l'altro, sono riempiti da sabbia fine e da siltiti.

Lo spessore massimo del complesso delle calcareniti sinora conosciuto è di oltre 80 metri (località Resuttana, parte settentrionale della città). L'insieme di questi litotipi costituisce 'in grande' il complesso delle calcareniti sabbioso-argillose che è distinguibile in due tipi prevalenti:

— quelle, a Nord della città, *biancastre*, granulometricamente omogenee, a pravelente contenuto calcitico e con rari livelli argillo-sabbiosi.

Queste si sviluppano 2 chilometri a Nord del centro storico. Il loro limite meridionale ricade lungo le vie Duca della Verdura, Cantieri, Libertà, Ariosto, Leopardi, Villa Sperlinga, mentre quello settentrionale è dato dalle pendici dei monti Gallo e Pellegrino. Si estendono in un'area anticamente interessata da cave, dove con il sistema a gallerie o a cielo aperto si coltivava questo tipo di calcarenite le cui caratteristiche litologiche e meccaniche discendono dall'uso che in passato si è fatto di queste, adoperandole come materiale da costruzione. Trattasi di una roccia di colore tendente al biancastro, tenera e di grana uniforme, a luoghi con apparente stratificazione. Sono riconoscibili noduli più cementati che presentano una distribuzione irregolare e densità varia da punto a punto. Per il 50 % esse sono costituite da un minuto tritume di fossili a guscio calcareo (Lamellibranchi, Briozoi, Gasteropodi, Foraminiferi, ecc.) legato da una matrice calcarea, raramente silicea.

A volte, in corrispondenza dei giunti di stratificazione, si hanno sottili strati più cementati che, con molta probabilità sono dovuti alle acque percolanti che, seguendo le vie di minore resistenza (giunti), solubilizzano i gusci calcarei depositandoli in forma cristallina. Tra questi livelli cementati si hanno delle zone con distribuzione caotica di nuclei ben cementati e scarsa matrice calcarenitica. È stato notato che dove i nuclei cementati sono più rari, si ha una scarsa presenza di fossili mal conservati, mentre essi sono meglio conservati e più abbondanti in presenza di nuclei più densi. In genere si nota nello spessore di tali calcareniti una isorientazione dei clasti calcitici a spigoli vivi.

— Quelle meridionali *giallastre*, a percentuale variabile di silice, che a luoghi dà alla massa calcarenitica un diverso grado di cementazione.

In esse sono possibili ulteriori suddivisioni di litofacies, essendo notevoli le variazioni laterali e verticali, ed essendo i livelli argillo-sabbiosi più frequenti e di maggiore spessore che in quelle bianche. In tale tipo si sono distinte:

1) *Calcareniti bianco-giallastre dure*

Tali calcareniti si sviluppano nella parte Nord-Ovest della città (Viale Regione Siciliana, via Uditore, via Pitrè, via Pindemonte) e si riscontrano sotto uno spessore variabile (massimo un metro) di terre rosse, costituendo un livello calcarenitico bianco-giallastro molto duro, con spessore sui tre metri, a grana molto fine e con giacitura suborizzontale. La notevole tenacità deriva da un complesso di trasformazioni chimico-fisiche che hanno portato questa formazione a ben cementarsi. A luoghi il cemento è siliceo e contribuisce ulteriormente ad aumentare la resistenza meccanica alla lavorazione di queste particolari calcareniti.

2) *Calcareniti giallastre sensu lato*

In questo tipo sono comprese tutte le rimanenti litofacies delle calcareniti della Piana di Palermo, e data la loro mutevole distribuzione areale, si è preferito uniformarle in un solo tipo che occupa la parte rimanente di detta Piana.

Si hanno così:

— calcareniti giallastre passanti ad arenarie ricche in quarzo con cemento calcareo-siliceo;
— calcareniti bianco-giallastre farinose, costituite da un minutissimo tritume di fossili trattenuto da sabbia fine;
— calcareniti tenere, a grossi nuclei arenacei duri immersi in una sabbia giallastra fine;
— sabbia grossolana, fossilifera, poco cementata con sottili livelli arenacei ben cementati;
— calcareniti grossolane e calciruditi, costituite da clasti calcarei di taglia granulometrica superiore ai due millimetri e legati da cemento calcareo;
— calcareniti giallastre a grana media, a luoghi cementate con intercalati livelli argillo-sabbiosi di colore verdastro: lo spessore di tali livelli può superare i due metri;
— calcareniti gialline a grana media, poco cementate e friabili.

B) *Argille azzurre fossilifere*

Tali argille, sulle quali esiste una copiosa letteratura, affiorano nell'area compresa fra Romagnolo e Acqua dei Corsari (parte meridionale della Piana), e per mezzo di sondaggi per scopi idrici o per fondazioni sono state anche incontrate nel settore di Brancaccio-Maredolce a pochi metri di profondità, sotta la copertura calcarenitica quaternaria e nel tratto terminale del Fiume Oreto, dove un tempo affioravano. Ancora, nell'area prossima il centro storico, sono state rinvenute poco al di là dell'area del fossato cinquecentesco (Corso Re Ruggero) e nel settore compreso tra Corso Calatafimi e Corso Pisani. Inoltre, nella depressione di Denisinni, sondaggi geognostici le hanno incontrate sotto una spessa copertura di materiali di riporto e sotto una sottile copertura calcarenitica. Trattasi di argille di colore grigio piombo o azzurrognole, giallastre se ossidate e passanti a sabbie grossolane e sabbie più o meno siltose. In tali argille, riccamente fossilifere sono riscontrabili spesso dei livelli a ciottoli calcarei di varia taglia granulometrica, talora interessati da grossi fori di Litodomi e ciottoli di natura quarzarenitiva. Il materiale argilloso talora si presenta rimaneggiato e risedimentato.

Considerazioni sedimentologiche ed ambientali

La variabilità delle varie litofacies che abbiamo descritto si può spiegare con un'alternanza continua delle condizioni di sedimentazione legate ad un regime di correnti apportatrici di fanghiglie e al prevalere, talora, di quelle altre che permisero la sedimentazione calcarenitica o sabbiosa o ghiaiosa. Tale variabilità è sempre legata alle irregolarità morfologiche del tetto del Flysch Numidico e alle correnti marine, come pure al trasporto solido dei paleofiumi.

Le calcareniti talora con lenti o livelli di sabbie e limi sono costituite da grani bioclastici nettamente prevalenti su quelli detritici (quarzo, ciottoli calcarei, ecc.), immersi in un cemento calcitico che occupa i vuoti intergranulari e talora riveste i granuli e riempe le cavità interne dei fossili. Il materiale carbonatico è costituito pure da un detrito finissimo, previamente eroso dai monti mesozoici di Palermo, in parte disciolto e riprecipitato per azioni chimiche ed organogene.

Le sabbie e le ghiaie, che si intercalano a forma lenticolare o in sottili livelli alle calcareniti, sono di dimensioni variabili passando da sabbie fini a ciottoli grossolani prevalentemente calcarei, provenienti dal disgregamento dei monti circostanti la Piana.

I granuli quarzosi e talora il cemento siliceo (che sostituisce in alcuni livelli quello calcitico) appare derivato dallo smantellamento di ammassi quarzarenitici del Flysch Numidico che dovevano costituire degli alti morfologici nel bed-rock della Piana, su cui in seguito si è sedimentato il deposito quaternario. Le calcareniti spesso ricoprono sabbie giallastre leggermente argillose con intercalati livelli argillo-sabbiosi. Trattasi di sabbie di taglia granulometrica media che presentano una buona classazione ed una distribuzione unimodale. Esse sono costituite per la maggior parte da grani calcitici (bioclasti e frammenti litici) e quarzo, mentre la frazione più fine, intorno al 10-15 %, è costituita da minerali argillosi.

L'ambiente di sedimentazione doveva essere di acque basse ed agitate (ambiente neritico infralittorale) dove le correnti rimaneggiavano di continuo il materiale deposto, producendo laminazioni ed apportando materiale sabbioso e ghiaioso. L'azione delle correnti marine favoriva inoltre il trasporto dei gusci dei molluschi che si accumulavano in livelli caratteristici o in « nidi ».

Le argille azzurre che in generale sottostanno alle calcareniti contengono delle associazioni faunistiche, con alta percentuale di planctonici, indicanti un ambiente di profondità superiore ai 100 metri e con molta probabilità fra i 150 e i 200 m, mentre le ostracofaune riscontrate sono tipiche di fondi fangosi di una certa profondità (150 m); per alcune di esse, tipiche di ambiente epineritico, si deve ammettere un trasporto dalla loro sede originaria per effetto di correnti marine (Ruggieri G., Sprovieri R. 1975).

Il centro storico

Morfologia del centro storico e sua evoluzione

L'antico insediamento urbano di Palermo si localizzò in un sito costituito da un'area di forma più o meno ellittica con l'asse maggiore coincidente con l'attuale Corso Vittorio Emanuele e che risulta orientato in senso Est-Ovest. Tutta quest'area (circa 4 Kmq) risultava delimitata da due corsi d'acqua, il Papireto a Nord ed il Kemonia a Sud, che riversavano le loro acque nell'attuale « Cala » (Tav. I). Il Kemonia, detto anche Fiume del Maltempo o d'Inverno, aveva origine nell'attuale Parco di Villa d'Orleans (o Villa d'Aumale), dove esisteva una emergenza nella cosiddetta Fossa della Garofala, oggi non più apprezzabile nella primitiva ampiezza per le opere di canalizzazione del torrente e per l'esecuzione di opere di

rinterro che hanno modificato alquanto la morfologia della zona. Questo corso d'acqua delimitava a Sud l'antica Palermo punico-romana e raggiungeva il mare, che a quell'epoca lambiva l'odierna via Roma, attraversando le attuali via Castro, Piazza Casa Professa, via Ponticello e via Calderai. La sua vallata doveva avere un'ampiezza abbastanza notevole, ma il suo sviluppo longitudinale era molto breve: molto ristretto doveva essere l'alveo attivo del torrente. Molte grotte e cavità che ancor oggi possono osservarsi lungo i fianchi gradonati del Kemonia, furono adattate nel periodo paleocristiano dall'uomo.

Il Papireto o Fiume della Conceria aveva origine nella grande depressioni di Denisinni, situata tra le vie Cipressi e Cappuccini ed arrivava al mare attraverso la depressione, ancora chiaramente identificabile, lungo Denisinni, via Gioiamia, Piazza San Cosimo, Piazza Monte di Pietà, Piazza S. Onofrio, Piazza Caracciolo.

Questa depressione limitava a Nord la città punico-romana, e costituiva per questa un fossato naturale. Oggi la depressione di Denisinni si presenta come una conca dal fondo piatto e con orli ripidi dove si intravedono numerose grotte adattate dall'uomo.

Un altro motivo morfologico del centro storico è dato dalla presenza di aree pianeggianti con carattere di spianate situate a quote diverse ma tutte degradanti verso il mare.

In seguito la città si è sviluppata oltre il Kemonia e il Papireto, fino a raggiungere l'attuale configurazione del centro storico. L'azione antropica (nuovi tagli stradali, abbassamento dei pianori per adeguare le altimetrie delle strade, ecc.) ha ulteriormente cambiato l'antica morfologia del centro storico di Palermo. Infatti l'attività umana si inserisce come elemento determinante per le modificazioni del paesaggio naturale e della morfologia originaria.

L'intervento umano nel centro storico di Palermo ha avuto, in epoche diverse, quattro indirizzi principali:

a) sistemazione dei corsi d'acqua Kemonia e Papireto e ricolmamento dei loro alvei e fosse originarie.

Le frequenti alluvioni subite dalla città (1557 - 1666 - 1689 - 1692 - 1769 - 1772 - 1778 - 1851 - 1931 - 1954) ed i decessi per infezione malarica sono il prezzo pagato dai cittadini palermitani alle acque dei torrenti Kemonia e Papireto. Dopo l'alluvione del 1557 le acque del Kemonia furono deviate nel fiume Oreto che scorre più a Sud del centro storico. Con la nuova

alluvione del 1666 si dettero inizio ai lavori di costruzione dei cosiddetti « fossati del maltempo », al di là delle mura meridionali, che avevano origine nella attuale fossa della Garofala e giungevano sino a mare.

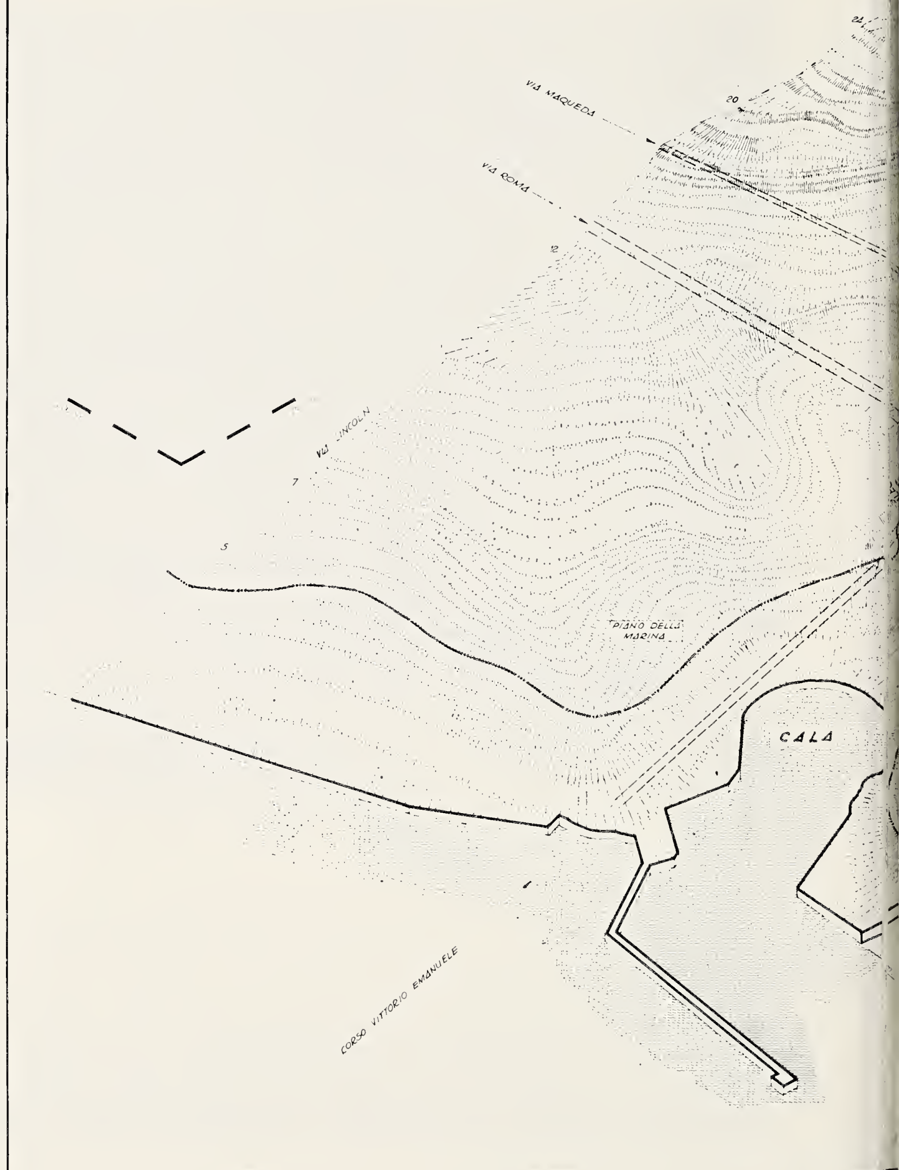
I lavori di bonifica del Papireto iniziati nel 1489 furono portati a termine nel 1591; le acque di questo furono convogliate a mare attraverso un condotto sotterraneo posto a 8 metri sotto il piano di campagna.



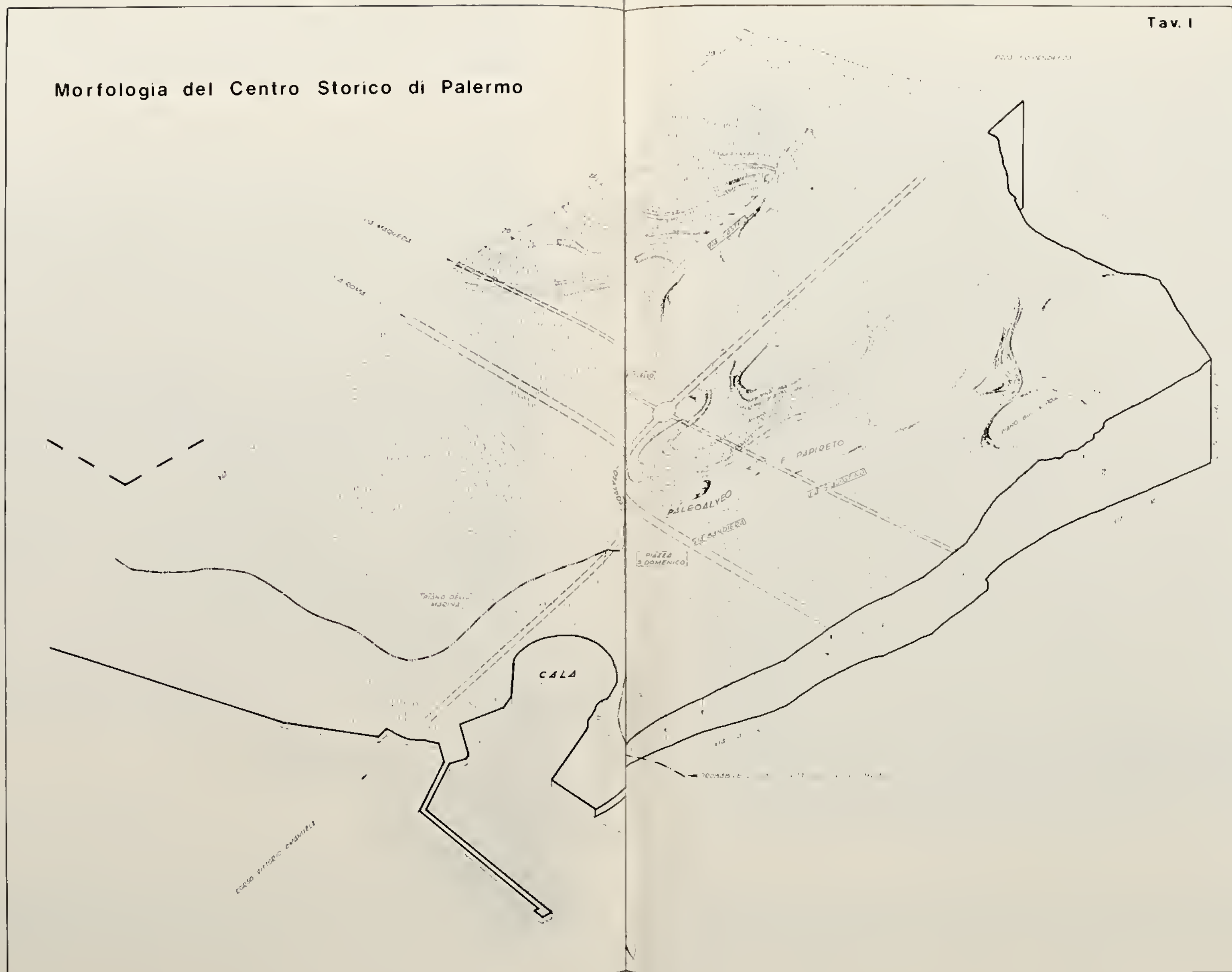
Fig. 2. — Centro storico di Palermo (Salerno 1818).

b) creazione del fossato cinquecentesco per la difesa delle mura della città.

Nel secolo XVI Palermo vide rafforzato il suo sistema difensivo. Si pervenne al sistema del tracciato bastionato, il cui elemento fondamentale era costituito dal bastione o baluardo, di forma pentagonale.


Morfologia del Centro Storico di Palermo
VIA MAQUEDA
VIA ROMA
VIA LINCOLN
PIANO DELLA MARINA
CALA
CORSO VITTORIO EMANUELE
20
12
7
5


Tav. I
F. PAPIRETO
PALEOALVEO
VIA BANDIERA
PIAZZA
DOMENICO
VIA CAVOUR


Tav. I
Morfologia del Centro Storico di Palermo
CALA
PALEOALVEO
F. PAPIRETO
PIAZZA
S. DOMENICO

La cinta muraria venne integrata con un grande fossato (larghezza 24.50 metri e profondità 6.10 metri). La città assunse il suo aspetto caratteristico come è facilmente osservabile nelle vecchie cartografie dei secoli passati.

Queste opere di difesa caddero in disuso nel secolo XVIII. Il fossato cinquecentesco venne ricolmato e la cortina muraria con i suoi bastioni venne abbattuta. Nuove strade suburbane si svilupparono dove prima era il fossato, come via Lincoln, corso Tukory, piazza Indipendenza, corso Alberto Amedeo, via Volturno e via Cavour.

Quest'opera ha profondamente interessato la compagine del sottosuolo, creando delle discontinuità all'interno del corpo sedimentario che costituisce il sottosuolo del centro storico, oltre che problemi di varia natura nella progettazione delle fondazioni di edifici che ricadono lungo le direttrici su indicate. Molti sondaggi e scavi effettuati nell'area dove si snodava il vecchio fossato hanno messo in evidenza il complesso eterogeneo dei materiali di riempimento del fossato.

c) costruzioni di opere portuali lungo il litorale.

Il profilo della costa è mutato profondamente nel corso dei secoli ed un tempo un'ampia insenatura si insinuava profondamente dove oggi si sviluppa il centro storico. A modificare in parte tale configurazione contribuirono i due corsi d'acqua Kemonia e Papireto che scaricavano le loro torbide in quell'area, modificando e la forma e la profondità dei fondali, riducendo quell'antico approdo e riportandolo alle modeste dimensioni attuali (Cala). Tale configurazione cambiò ulteriormente con la costruzione di nuovi impianti marittimi effettuati in prossimità della Cala, data l'insufficienza dei suoi fondali, come la costruzione del Molo Sud (1545) e quello del Molo Nord (1567) che rappresentò per quell'epoca un'opera ardimentosa. Ancora un altro tratto di costa, a Sud della Cala, fu modificato e rettificato (1577) e costituì quella fascia costiera nota come la « passeggiata a mare (Foro Italico).

d) nuovi tagli stradali e abbassamenti di pianori.

La topografia antica della città si modificò con il taglio di nuove strade e la creazione di nuove piazze, che spesso richiedevano notevoli abbassamenti del piano stradale. Tali opere si sono succedute nei secoli sino ad

arrivare al periodo 1894-1924 quando per l'accresciuta esigenza di traffico fu iniziato il taglio di via Roma.



Fig. 3. — Veduta aerea dell'attuale Centro Storico di Palermo.

Dal raffronto della Fig. 2 (1818) e della Fig. 3 (attuale centro storico) si evidenziano le modifiche antropiche subite dal centro storico nel corso dell'ultimo secolo.

Caratterizzazione geologico-tecnica del centro storico

I terreni che si riscontrano nel sottosuolo del centro storico di Palermo sono:

a) la formazione del Flysch Numidico;

b) le calcareniti giallastre quaternarie.

Il Flysch Numidico affiora in alcune aree della Piana (Borgo Molara, Aquino, bassa valle dell'Oreto, Passo di Rigano, Luparello), mentre nelle aree prossime al centro storico affiora o rimane sotto una sottile copertura calcarenitica in via Noce, via Ruggerone da Palermo, via Lancia di Brolo, via Rinaldo d'Aquino, via dei Mulini, via dello Spezio, piazza Politeama, piazza Ucciardone.

Esso è costituito da un deposito caotico di argille marnose e marne di colore grigiastro tendente al bluastro con talora intercalazioni di quarzareniti. Spesso ingloba materiali vari, quali brecce dolomitiche, calcareniti e calcareniti dolomitizzate, calcilutiti sottilmente stratificate, ecc., talora acquista una tessitura a scaglia e si presenta laminato e tettonizzato. Lo spessore di tale complesso è sconosciuto; finora nessuna perforazione profonda, di cui si abbia notizia, è stata eseguita nella Piana di Palermo al fine di attraversare il pacco di sedimenti riferibili al Flysch Numidico alla ricerca di un probabile orizzonte profondo. Recentemente una perforazione lo ha attraversato per ben 500 metri (Corso Calatafimi - Rocca) senza raggiungere i sottostanti terreni.

Al di sopra del Flysch Numidico, su una superficie di erosione, si sono deposti i sedimenti del Pleistocene inferiore da noi denominati come « calcareniti giallastre sensu lato ».

Tali terreni sono rappresentati nello stereogramma geologico compreso nella nota (Tav. II). In esso vengono rappresentati i litotipi del sottosuolo del centro storico ed inoltre vengono riportate alcune colonne stratigrafiche significative sia dei rapporti fra il Flysch Numidico e le calcareniti, sia della variabilità verticale che laterale delle ' calcareniti gialle '.

Tenendo conto principalmente dei tipi litologici, della morfologia, della profondità della falda acquifera, della coltre dei terreni di riporto o di colmata e delle cavità, il centro storico è stato diviso in quattro zone (Tav. III) nelle quali i dati in possesso presentano un carattere di omogeneità.

ZONA 1 - Settore compreso tra Corso Vittorio Emanuele, Piazza Indipendenza, Corso Tukory e Via Maqueda.

Questa zona comprende la parte Sud-Ovest del centro storico. I suoi limiti esterni ricadono lungo le direttrici su cui un tempo si ergevano le antiche mura. La superficie del suolo è compresa fra (+ 30) e (+ 15). La

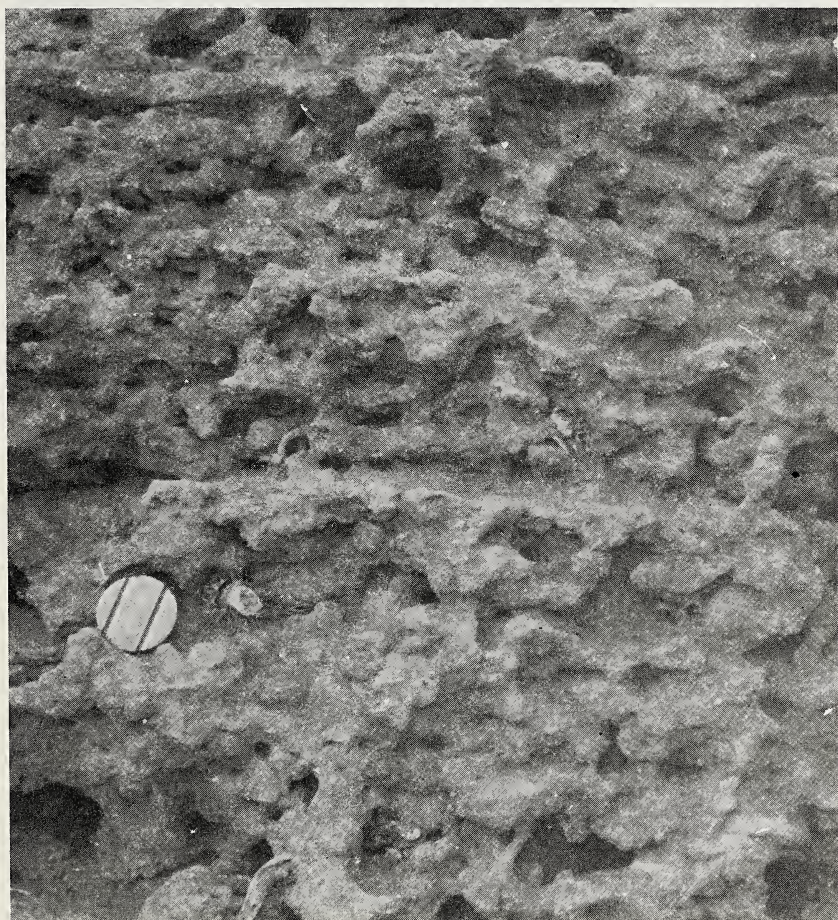


FIG. 4. — Calcareniti gialle porose e cavernose.

morfologia della zona è caratterizzata da un alto morfologico su cui insiste il Palazzo Reale, seguito da un ampio pianoro detto « Piano del Palazzo », perché antistante il Palazzo Reale, e dove nel 1905 fu sistemata

l'attuale Villa Bonanno. Il suolo, dal Piano del Palazzo in poi, è in costante discesa, con delle acclività molto dolci, contrassegnato ancora da qualche piccola spianata morfologica, come il « Piano Bologni », prossimo



Fig. 5. — Calcareniti gialle a struttura alveolare.

a Via Maqueda. Un altro fatto morfologico è dato dalle bassure dove un tempo scorreva il torrente Kemonia.

In questo settore si rinvengono delle calcareniti e calciruditi bioclastiche porose e cavernose in matrice micritica che presentano il loro spessore superficiale irregolarmente cementato con stratificazione subo-

rizzontale (Fig. 4 - Fig. 5). Le superfici di strato sono mal definite e irregolari e non si notano particolari strutture sedimentarie, tranne che qualche raro esempio di disposizione a lamine parallele e ondulate. Nei giunti di stratificazione si riscontrano a luoghi sottili livelli di sabbia fine



Fig. 6. — Sabbie giallastre con noduli calcarenitici.

e media. Lo spessore di calcarenite cementata in genere è sull'ordine dei metri. I bioclasti sono rappresentati da frammenti di macrofossili e da numerosi foraminiferi bentonici; a volte i macrofossili si rinvengono in buono stato di conservazione, ma sono difficilmente estraibili dalla roccia e possono trovarsi addensati in livelli. Il grado di cementazione è

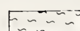
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO DEL CENTRO STORICO DI PAL

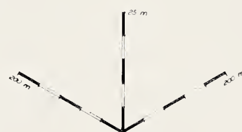
LEGENDA


SFABBRICIDI, TERRE ROSSE, TERRENI DI RIPORTO ANTICHI E RECENTI, COLMATE DI ALVEI, ALLUVIONI ANTICHE – RECENTE

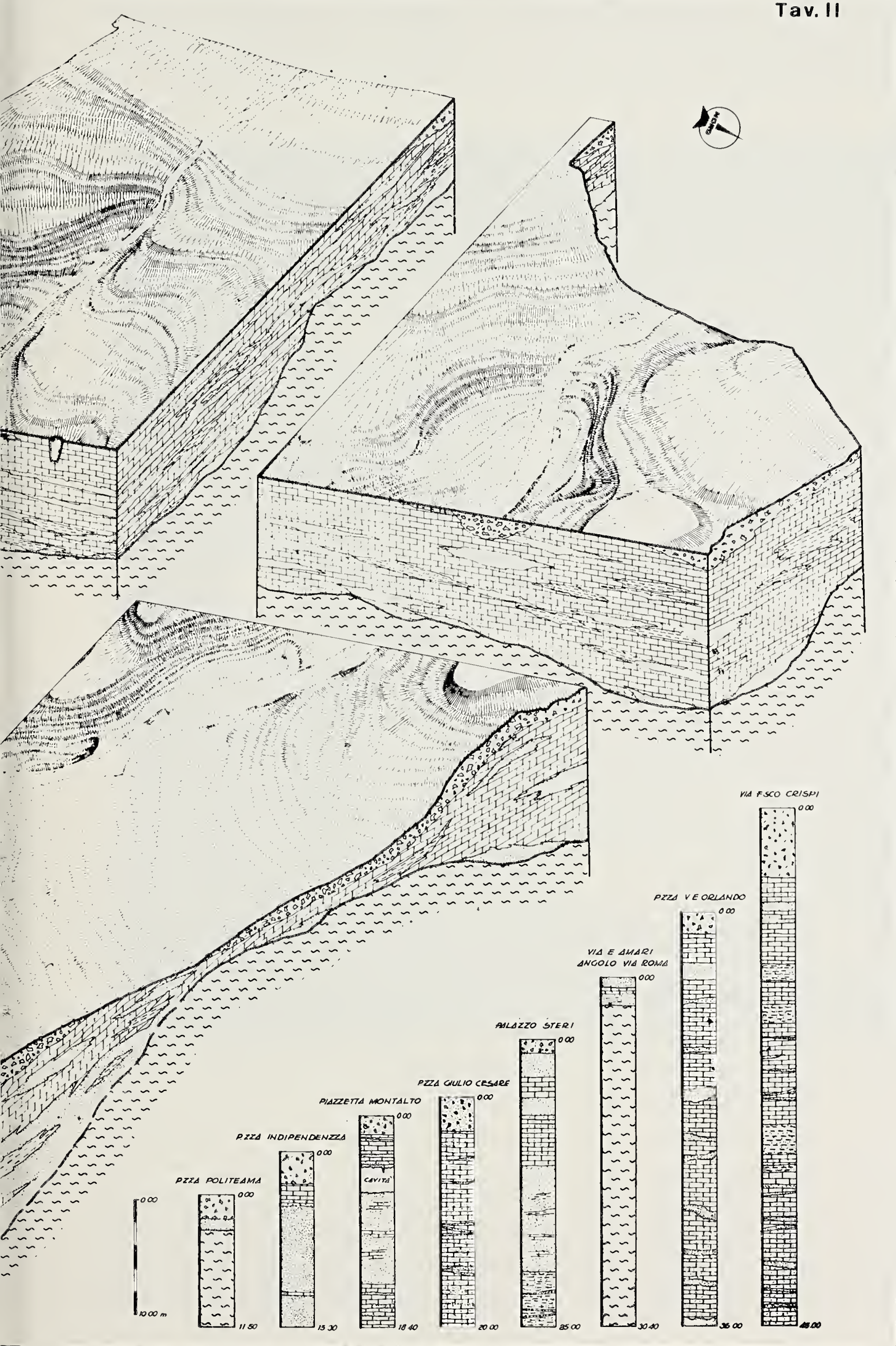

ARGILLE SILTOSE, TALORA SABBIOSE E GHIAIOSE, DI COLORE NERASTRO, FETIDE, CON ABBONDANTI RESTI ORGANICI – RECENTE


COMPLESSO CALCARENITICO PLEISTOCENICO: CALCARENITI, SABBIE, SABBIE SILTOSE, LIVELLI ARENACEI E CONGLOMERATICI, ARGILLE SABBIOSE


ARGILLE, ARGILLE SILTOSE, MARNE, MARNE SILTOSE CON INTERCALAZIONI DI LIVELLI QUARZARENITICI OLIGO-MIOCENE



?


Tav. II
VIA F.SCO CRISPI
P.ZZA V. E. ORLANDO
VIA E. AMARI ANGOLO VIA ROMA
PALAZZO STERI
P.ZZA GIULIO CESARE
PIAZZETTA MONTALTO
P.ZZA INDIPENDENZA
P.ZZA POLITEAMA
CAVITÀ
0.00
10.00 m
11.50
15.30
18.40
20.00
25.00
30.40
36.00
48.00

Tav. II

GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO DEL CENTRO STORICO DI PALE[RMO]

LEGENDA

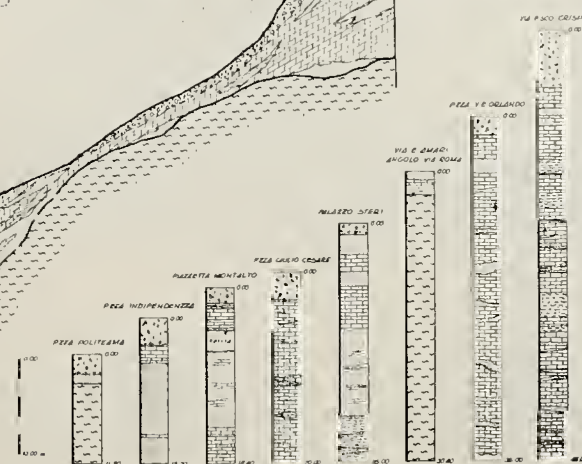
TERRE ROSSE TERRENI DI RIPORTO ANTICHI E RECENTI COLMATE DI ALVEI ALLUVIONI ANTICHE - RECENTE

ARGILLE SILTOSE TALORA SABBIOSE E GHIAIOSE DI COLORE NERASTRO FETIDE CON ABBONDANTI RESTI ORGANICI - RECENTE

COMPLESSO CALCARENITICO PLEISTOCENICO CALCARENITI, SABBIE, SABBIE SILTOSE, LIVELLI ARENACEI E CONGLOMERATICI ARGILLE SABBIOSE

ARGILLE ARGILLE SILTOSE MARNE MARNE SILTOSE CON INTERCALAZIONI DI LIVELLI QUARZARENITICI - MIOCENE





variabile sia verticalmente che lateralmente. Al di sotto del pacco calcarenitico si hanno delle sabbie giallastre leggermente argillose con intercalati livelli argillo-siltosi. Trattasi di sabbie di taglia granulometrica media che presentano una buona classazione ed una distribuzione unimodale. Tali sabbie, costituite per la maggior parte da grani calcitici (bioclasti e frammenti litici) e quarzo, possono contenere nel loro spessore parti più cementate nodulari (Fig. 6) o lenticolari, che talora possono costituire dei livelli. La frazione più fina, intorno al 10-15 %, è costituita da resti di Echinidi, Briozoi, Serpulidi, spicole di spugne calcaree, Lamellibranchi e fra questi ultimi si rinvengono valve di medie dimensioni di Pettinidi, Ostrea edulis (Linnè), Cardium. La microfauna è rappresentata da Ostracodi e da associazioni di foraminiferi quasi esclusivamente bentonici. In tale settore lo spessore complessivo di questa successione si aggira sui 30 metri. In genere la parte superiore è interessata da cavità di forma ellittica, molto localizzate e quasi sempre prossime al piano di campagna, e da cavità e cunicoli derivanti da pozzi arabi che si sviluppano tra Corso Tukory, Viale delle Scienze e Piazza Indipendenza.

Materiali di riporto vario, quali sfabbricidi, sabbie nerastre, terre rosse, ecc. si riscontrano per lo piu lungo il vecchio alveo del Kemonia. Lo spessore di tali materiali risulta mutevole da punto a punto, in genere si aggira sui 5 metri. Il livello della falda acquifera, in tale settore si porta da 20 m.s.l.m. a meno di 10 metri, procedendo da Corso Re Ruggero a Via Maqueda. La profondità del tetto del Flysch Numidico si aggira intorno 25-30 metri.

Zona 2 - Settore compreso tra Corso Vittorio Emanuele, Corso Alberto Amedeo, Via Volturno e Via Ruggero Settimo.

Si sviluppa a Nord della zona 1 e segue anch'essa i limiti esterni delle mura Nord della città. La superficie del suolo è quasi pianeggiante o leggermente acclive con quote comprese fra (+ 23) e (+ 16). Anche questa zona è contrassegnata da numerosi pianori, i più estesi dei quali sono: il Piano della Cattedrale e il Piano Buonriposo. Le aree più depresse morfologicamente coincidono con quelle in cui un tempo scorreva il torrente Papireto.

In tale zona si hanno delle calcareniti giallastre, molto porose e cavernose, con grossi nuclei cementati immersi in una matrice sabbiosa giallastra; frequenti sono le intercalazioni argillo-sabbiose verdastre. A luoghi tale calcarenite passa ad una tipica breccia conchigliare (Fig. 7),

dove in genere le valve e i modelli interni di grossi Lamellibranchi sono cementati da una calcarenite fine di natura calcarea e calcareo-silicea. Nello spessore di questa successione talora si hanno degli strati molto cementati, costituiti da arenarie a cemento calcareo-siliceo ed ancora dei



Fig. 7. — Calcarenite bioclastica giallastra passante a breccia conchigliare.

livelli, con spessore massimo sul metro, di siltiti argillose pulverulente di colore marrone chiaro, molto ricche in Ostracodi (Piazza Vittorio Emanuele Orlando, via Volturno). Procedendo da via Volturno sino a Via Ruggero Settimo, alla base di tale litofacies, sondaggi geognostici hanno riscontrato (profondità 25-30 metri) dei conglomerati a ciottoli quarza-

renitici arrotondati di dimensioni variabili da pochi mm a più di 10 cm circa. Lo spessore di tale livello si aggira sul metro ed è seguito dalle argille marnose del Flysch Numidico.

Per le aree prossime a Piazza Ruggero Settimo (Via E. Amari angolo via Roma), un centinaio di metri più a Nord del centro storico, le calcareniti si assottigliano notevolmente (poco più di 2 metri). Trattasi di una calcarenite giallastra molto cariata e porosa con ricca presenza di valve di Lamellibranchi, in genere da poco a molto cementata. Nel suo spessore si riscontrano dei livelli sabbiosi e argillo-siltosi che contengono una minuta ghiaia. Tale calcarenite giace sulle argille marnose bluastre con intercalati livelli di quarzareniti giallastre del Flysch Numidico.

In questa zona le cavità sono meno numerose della prima. Qui si rinvengono soprattutto cavità carsiche adattate dall'uomo, grotte naturali adattate a chiese ipogeiche o sepolcrali, camminamenti sotterranei che lo sviluppo edilizio di questa zona ha spesso interessato, interrompendoli o obliterandoli, ed ancora pozzi arabi del tutto simili a quelli riscontrati nella zona 1.

I livelli della falda si mantengono sulle stesse quote raggiunte nella zona 1. Il Flysch Numidico si rinviene tra 15 metri e i 35 (via Volturno). Il materiale di colmata, nelle direttrici in cui scorreva il Papireto, raggiunge un massimo di 5 metri.

Zona 3 - Settore compreso fra Via Maqueda, Via Cavour, Via F. Crispi, Piazza San Domenico e Via N. Cervello.

Comprende la parte quasi centrale del centro storico. La superficie del suolo è ancora leggermente acclive portandosi a quote prossime a (+ 3) in vicinanza della quarta zona. Questa zona è contrassegnata dai tratti terminali dei paleoalvei del Papireto e Kemonia che un tempo scaricavano ad Est di via Roma, in un'area quasi simmetrica all'attuale Corso Vittorio Emanuele, e da una serie di piccoli pianori come il Piano San Cataldo (Piazza Bellini), Piazza S. Domenico, ecc. L'area è costituita da sabbie giallastre poco cementate (Fig. 8) che passano a calcareniti poco cementate, molto porose e di aspetto cariato, dello spessore da pochi cm al massimo un metro. Le sabbie giallastre molto elaborate sono continuamente spezzettate da strati o veli argillo-sabbiosi di colore giallastro o grigiastro. Rari sono i livelli sabbiosi fortemente macrofossiliferi. Tali sabbie hanno una taglia granulometrica varia, infatti vanno dalle sabbie fini e medie alle grossolane, mentre rari sono i ciottoli calcarei e quarza-

renitici di varie dimensioni. Il tetto del Numidico si raggiunge a profondità variabili fra i — 5 m dal piano campagna (Via Cavour) ad un massimo di 25 m nelle aree centrali di questa zona. Le cavità presenti sono più rare e di forma irregolarmente ellittica e si sviluppano prossime



Fig. 8. — Sabbie giallastre poco cementate.

alla superficie. Lo spessore dei materiali di riporto si localizza nei tratti terminali dei paleoalvei del Kemonia e Papireto.

La falda acquifera in tale zona oscilla fra i 10 e i 5 m circa sul livello del mare.

ZONA 4 - Settore compreso fra Via Lincoln, Via Roma, Via Cavour ed il mare.

Comprende tutta la fascia costiera del centro storico di Palermo col suo vecchio porto « la Cala ». Le aree prossime al mare si mantengono un pò superiori ai due metri sul livello del mare. La superficie del suolo è quasi pianeggiante, ed i pianori che si sviluppano in tale zona presentano dei dislivelli poco apprezzabili.

Si ricordano qui il Piano della Marina e tutta la nuova area nota come « la passaggiata a mare » (Foro Italico o Umberto I) creata artificialmente interrando quel tratto costiero.

Questa area coincide con la zona dei terreni di riporto e delle argille siltose nerastre recenti. I materiali di risulta sono molto eterogenei e principalmente sono costituiti da pezzi informi di calcareniti misti a terreno vegetale, a luoghi anche ciottolame calcareo, pezzi di terrecotte e cocci di vasellame. Tali materiali, il cui spessore aumenta portandosi nelle zone prossime al mare, riposano sulle sabbie e calcareniti simili a quelle riscontrate nella terza zona.

Le argille siltose nerastre sono presenti lungo la fascia costiera costituite dalla mescolanza di limo nerastro e fetido con sostanza algale organica e sabbia e ghiaie scheletriche. Le loro caratteristiche sono legate alla abbondanza delle forme bentoniche rappresentate da Lamellibranchi, Gasteropodi, Balani, ecc. e da una sviluppata associazione vegetale. Le caratteristiche tessiturali sono variabili ampiamente da punto a punto, in quanto in tale fascia si è avuta la convergenza di due processi sedimentari: meccanico e biologico.

Il primo è rappresentato dalla sedimentazione di materiale terrigeno eroso variamente elaborato e trasportato principalmente dai corsi d'acqua Kemonia e Papireto, mentre il secondo è dovuto all'accumulo di materiale scheletrico prodotto in posto. Una buona parte del materiale terrigeno carbonatico deriva dal disfacimento delle formazioni calcarenitiche quaternarie della Piana. La composizione tessiturale risulta quindi poco significativa dal punto di vista idraulico e disomogenea.

In questa zona, dove la falda si riscontra dai 5 m.s.l.m. a pochi metri, in questi ultimi decenni si è registrato un generale aumento dei livelli della falda, soprattutto nelle zone prossime alla costa. Tale innalzamento non può essere spiegato come un aumento delle portate che la falda convoglia verso mare, in quanto, contrariamente ai dati in possesso, si sarebbero registrati innalzamenti maggiori in aree più distanti dalla costa.

Perdite di carico introdotte in prossimità dello scarico a mare della falda potrebbero essere una spiegazione più logica, perdite che si sono avute con la costruzione delle numerose opere marittime e con colmate successive che si sono succedute in epoche diverse per la sistemazione del litorale in tutta la sua lunghezza.

Conclusioni

Questo studio geologico-tecnico sul sottosuolo del centro storico di Palermo vuole fornire una serie di dati inediti ed informazioni sui terreni di fondazione del centro storico della città di Palermo.

Sono state meglio definite le varie litofacies calcarenitiche presenti in tale area, come pure si sono messi in evidenza il tipo di sedimentazione, la variabilità sia verticale che laterale, i caratteri litologici e di spessore della « formazione », le cavità, il livello della falda acquifera.

Si fa notare che le conoscenze sul sottosuolo della Piana di Palermo sono ancora limitate e ciò è dovuto alla mancanza di uno studio geologico generale che può ben costituire la base di conoscenza di tutti quei dati che condizionano tutti i programmi di opere pubbliche nel sottosuolo (parcheggi sotterranei, esecuzione di fondazioni di grosse opere di ingegneria, grossi collettori fognanti, ecc.).

Per la ricostruzione del sottosuolo del centro storico si sono utilizzati i seguenti dati:

— analisi granulometriche e litologiche di campioni di perforazione, con possibilità di correlazioni fra sondaggi ben campionati e taratura di sondaggi poco documentati o incompleti;

— stratigrafie di sondaggi per fini geognostici.

Per alcune aree si sono utilizzati i risultati di prospezioni geoelettriche di superficie.

Assemblando tali dati si è costruita una carta tecnica dove il centro storico è diviso in quattro zone a caratteri omogenei.


Tav. III
Zonizzazione geologico-tecnica del
Centro Storico di Palermo
N
300 m
0
CAVOUR
VIA F. CRISPI
CALA
PIAZZA MARINA
FORO
UMBERTO PRIMO
PIAZZA DELLO SPASIMO
LINCOLN
4



Zonizzazione geologico-tecnica del Centro Storico di Palermo

BIBLIOGRAFIA

BRANCATO F. S., ARGENTO A, 1971 - *Palermo dopo i terremoti dell'ottobre 1967 e del gennaio 1968.* Ist. di Costruzioni, Facoltà di Architettura dell'Università di Palermo.

CAFLISCH L., 1966 - *La geologia dei monti di Palermo.* Riv. Ital. Paleont. Strat., mem. XII, Milano.

CAPECCHI F., GUAZZONE G., PRANZINI G., 1975 - *Il bacino lacustre di Firenze-Prato-Pistoia. Geologia del sottosuolo e ricostruzione evolutiva.* Boll. Soc. Geol. It., **94**, 637-660.

CAPECCHI F., GUAZZONE G., PRANZINI G., 1975 - *Ricerche geologiche e idrogeologiche nel sottosuolo della Piana di Firenze.* Boll. Soc. Geol., It., **94**, 661-692.

CIMINO A., COSENTINO P., CUSIMANO G., 1971 - *Studio idrogeologico della Piana dei Colli (Palermo).* Symposium intern. sulle acque sotterranee nelle rocce cristalline, 25-26 ottobre 1971, Cagliari.

CIPOLLA F., 1925 - *Sopra due interessanti località del Siciliano nei dintorni di Palermo.* Boll. Lett. Sc. Nat. Ec. Palermo, n.s., VI n. (1924), 34-42.

CIPOLLA F., 1934 - *Una nuova facies del Quaternario di Palermo.* (*Differenze litologiche notevoli dei tufi calcarei del Palermitano anche nei loro caratteri applicativi*). Ass. Min. Sic., Palermo.

COSENTINO P., CIMINO A., 1976 - *Hydrogeological investigations of the Palermo coastal area with particullar regard to the « Piana dei Colli ».* 30 th meeting of the European Association of Exploration Geophysicists, Silver Anniversary, The Hauge, june 1976.

CREMONINI G., ELMI C., MONESI A., 1969 - *Osservazioni geologiche e sedimentologiche su alcune sezioni Plio-pleistoceniche dell'Appennino Romagnolo.* Giorn. Geol. (2), XXXV, fasc. IV, 95-96

CROCE A., PELLEGRINO A., 1968 - *Il sottosuolo della città di Napoli. Caratterizzazione geotecnica del territorio urbano.* Atti dell'VIII Convegno di Geotecnica, Cagliari 1967.

CUSIMANO G., 1975 - *Rapporti fra acqua dolce e acqua di mare in aree costiere.* 3° Conv. Intern. sulle acque sotterrante, 2ª Conf. Intern. sulla pianificazione delle, acque, 1-5 nov. 1975, Palermo.

CUSIMANO G., DI MINO A., GIOÈ S., 1975 - *Su alcune proprietà tecnologiche delle (calcareniti » plio-quaternarie della Sicilia Occidentale.* Quaderni Ist. Costr. stradali, Università di Palermo.

CUSIMANO B., GIOÈ S., GIUNTA G., LIGUORI V., SAPORITO R. A., 1975 - *Considerazioni idrogeologiche sulla Piana di Palermo.* Riv. « Il Mediterraneo », **9**, 46-57, Palermo.

CUSIMANO G., LIGUORI V., 1977 - *Carta idrogeologica della Piana di Palermo.* Riv. « Il Mediterraneo », **4-5**, 90-96, Palermo.

DELL'ANNA L., CARAVELLI G. L., NUOVO G., 1968 - *Ricerche sulle calcareniti pleistoceniche pugliesi-lucane: I - Composizione chimica e costituzione granulometrica della loro frazione psammitica.* Ist. Min. Petr. Università di Bari. Grafiche Rossi, Bari.

FLORIDIA G. B., 1956 - *Notizie sul sottosuolo della città di Palermo.* Riv. Min. Sic., **32**, 111-125.

FLORIDIA G. B., 1959 - *Tufi calcarei e capitolati d'appalto.* Riv. Min. Sic. **58-59**, 23-25.

La Duca R., 1964 - *Il sottosuolo di Palermo.* Vol. pp. 94, Tip. Luxograph, Palermo.

La Duca R., 1964 - *Cave di tufo nel Palermitano.* Boll. Ord. Ing. della provincia di Palermo, **3-4**, pp. 26.

La Duca R., 1964 - *Vicende topografiche del centro storico di Palermo.* Fac. di Architettura dell'Università di Palermo, Ist. di Elementi di Architettura e rilievo di monumenti, Quaderno n. **2-3**.

La Duca R., 1975 - *Cartografia generale della città di Palermo e antiche carte della Sicilia.* E.S.I., Napoli.

Mazzanti R., 1975 - *I fossi di Livorno nello studio geomorfologico e paleogeografico del substrato e nell esame dello sviluppo storico.* Estr. Livornosanitaria **4**, 213-221.

Montanari L., 1964-65 - *Geologia del Monte Pellegrino (Palermo).* Riv. Min. Sic. **88-90** e **91-93**.

Nicotera P., 1952 - *Studio di alcune varietà di tufo della provincia di Lecce.* Ind. Min., a. III, fasc. 6, Faenza.

Piccoli G., 1972 - *L'evoluzione geologica delle venezie nel Terziario e suoi riflessi sulla geologia ambientale odierna.* Pro-Natura Carsica, Trieste.

Pieri P., 1975 - *Geologia della città di Bari.* Mem. Soc. Geol. It., **14**, 379-407.

Radina B., Walsh N., 1972 - *Proprietà tecniche delle calcareniti (tufi calcarei) di Gravina in Puglia.* Geol. Appl. e Idrogeol., **7**.

Ricchetti G., 1970 - *Nuove osservazioni sui depositi Plio-pleistocenici nei dintorni di Taranto. I tufi calcarei con Artica islandica.* Boll. Soc. Geol. It., **89**.

Rio D., Sprovieri S., Aruta L., 1976 - *Dati biostratigrafici preliminari sul sottosuolo di Ficarazzi (Palermo).* Boll. Soc. Geol. It., **95**, 1077-1100.

Ruggieri G., 1967 - *Quadro sintetico del Quaternario marino fra Castellammare del Golfo e Altavilla (Palermo).* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, **18**, suppl. Sc. Geol., 345-355.

Ruggieri G., 1971 - *Calabriano e Siciliano nei dintorni di Palermo.* Riv. Min. Sic. **130-132**, 160-171.

Ruggieri G., 1974 - *Ostracofauna delle calcareniti bianche quaternarie delle Falde (Palermo).* Riv. Min. Sic., **142-144**; 160-170.

Ruggieri G., 1975 - *Sull ordine di comparsa degli « ospiti nordici » nella sezione pleistocenica del Santerno.* Boll. Soc. Geol. It., **94**, 1603-1611.

Ruggieri G., Buccheri G., Greco A., Sprovieri R., 1975 - *Un affioramento di Siciliano nel quadro dulla revisione della stratigrafia del Pleistocene inferiore.* Boll. Soc. Geol. It., **94**, 889-917.

Ruggieri G., Sprovieri R., 1975 - *Ricerche sul Siciliano di Palermo: Le argille del Fiume Oreto.* Boll. Soc. Geol. It., **94**, 1613-1622.

Ruggieri G., Sprovieri R., 1975 - *La definizione dello stratotipo del Piano Siciliano e le conseguenze.* Riv. Min. Sic., **151-153**, 8-14.

Ruggieri G., Unti A., Unti M., Moroni M. A., 1975 - *La calcarenite di Marsala (Pleistocene inferiore) e i terreni contermini.* Boll. Soc. Geol. It., **94**, 1623-1657.

La presente nota è stata accettata il 2-3-1979

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 321-336, figg. 6, tavv. 3

Lineamenti geomorfologici e idrogeologici della Piana di Buonfornello (Palermo)

Nota del socio VINCENZO LIGUORI (*) e di GERLANDO BUTTI (**), GIOACCHINO CUSIMANO (***) e ANTONINO BOMMARITO

(Tornata del 23 giugno 1978)

Riassunto. — Un dettagliato studio geologico della Piana di Buonfornello e l'analisi delle foto aeree hanno permesso di compilare la carta geomorfologica della zona, dove sono stati delimitati tre differenti ordini di terrazzi marini quaternari e i tratti costieri in avanzamento o in erosione.

Il rilievo dei punti d'acqua e la caratterizzazione idrogeologica dei terreni, hanno permesso il tracciamento delle curve isopiezometriche e la compilazione della carta idrogeologica.

Abstract. — On the basis of a detailed geological study of the Plain of Buonfornello, a geomorphological map has been drawn in which three different orders of quaternary marine terraces and the advancing or retreating coasts have been delimited.

The wells' survey and the determination of the permeability of soils have permitted the plotting of the contour lines of the acquifer and the drawing of a hydrogeological map.

PREMESSA

Questo lavoro si propone lo studio geomorfologico e idrogeologico della fascia costiera (Piana di Buonfornello) (Fig. 1) che si sviluppa ad Est della cittadina di Termini Imerese in provincia di Palermo, per una lunghezza di circa 13 Km ed una larghezza di oltre 1 Km. Essa com-

(*) Docente di Geologia applicata all'Ingegneria; Istituto di Ingegneria Geotecnica e Mineraria, Facoltà di Ingegneria, Viale delle Scienze, Università di Palermo.

(**) Istituto di Geofisica Mineraria, Facoltà di Scienze, Università di Palermo.

(***) Istituto di Geologia, Facoltà di Scienze, Università di Palermo.

prende i tratti terminali e le foci dei fiumi Imera e Torto ed è compresa nelle tavolette Termini Imerese, Monte San Calogero e Collesano (Foglio 259 IV N.O., I N.O., I N.E.) dell'I.G.M.

Tale piana, da secoli adibita ad uso prevalentemente agricolo, è stata recentemente scelta per gli insediamenti industriali del Termitano. Attualmente l'agglomerato industriale è in fase di espansione, per cui tutta



Fig. 1. — Veduta d'insieme della Piana di Buonfornello.

la zona presenta una trasformazione radicale rispetto all'assetto originario. Ciò che maggiormente risente di tale trasformazione è l'aspetto morfologico dell'intera piana ed in particolare della costa, in quanto nella pianificazione territoriale non è stata tenuta in debito conto la realtà fisica della piana medesima.

In seguito agli insediamenti industriali, si è avuta una diversa utilizzazione delle risorse idriche: essendo infatti aumentato il fabbisogno idrico, le riserve esistenti si sono depauperate tanto che si è dovuto ricorrere a fonti diverse di approvvigionamento, come la captazione della sorgente salmastra « Presidiana » che sgorga ai piedi della Rocca di Cefalù.

Geologia

La presenza di numerose coperture recenti rende difficoltosa l'interpretazione della struttura geologica della zona. La mappatura dei terreni è stata eseguita raggruppando i vari tipi litologici nelle loro facies di appartenenza. Abbiamo così (Tav. I):

— terreni in Facies « Imerese », con lembi dell'originario « Bacino Imerese », rappresentati nella nostra zona da successioni calcaree e calcareo dolomitiche triassiche;

— terreni in facies « Sicilide », rappresentati da coltri alloctone di Argille Variegate contenenti blocchi più o meno estesi di calcilutiti biancastre riconducibili alla facies tipica di « Polizzi » e di arenarie quarzose simili a quelle del Flysch Numidico;

— terreni della « Formazione Terravecchia », costituiti prevalentemente da sabbie, marne arenacee, arenarie, argille e talvolta potenti intercalazioni conglomeratiche a ciottolame quarzarenitico derivato dal Flysch Numidico. Verso l'alto detta formazione passa nuovamente ad argille marnose fossilifere (Saheliano);

— terreni della Serie Gessoso-Solfifera, chiusi al top dalle marne biancastre a Globigerinidi (Trubi);

— terreni plio-quaternari, rappresentati da sabbie argillose più o meno cementate, da sedimenti alluvionali terrazzati dal mare quaternario e da detriti provenienti dai rilievi calcarei e calcareo-dolomitici nonché dai terreni plio-quaternari medesimi.

Stratigrafia

Terreni in facies Imerese (Trias sup. - Lias inf.)

I terreni più antichi affioranti nell'area in studio e che costituiscono l'ossatura dei Monti di Termini Imerese (Monte S. Calogero, Poggio Balate, ecc.), riferibili al Trias sup. - Lias inf., sono rappresentati da:

— calcilutiti e calcareniti di colore grigio scuro contenenti noduli di selce e numerose vene di calcite (spessore dei banchi non superiore a m. 1.50);

— brecce dolomitiche e calcari dolomitici risedimentati di colore grigio mal stratificati (Dolomie Fanusi).

Terreni in facies Sicilide (Cretaceo - Miocene med.)

Fanno parte del « Complesso Sicilide » di Ogniben (1960) che comprende formazioni flyschioidi, formazioni calcescistose, formazione di Argille Variegate. Le argille variegate presentano un colore grigio-verde con irregolari chiazze giallastre, rosso vinaccia o biancastre nelle parti più superficiali. In profondità hanno un colore bruno scuro con superfici di distacco spesso di colore bronzeo quasi iridescente. Inoltre si presentano caotiche per tettonizzazione e contengono intervalli più o meno disturbati di calcari allodapici con intercalazioni di marne e arenarie quarzose. Nelle argille variegate sono a volte inglobati calcari marnosi di colore grigio o biancastro, a stratificazione evidente, e con intercalazioni di calcareniti e calciruditi bioclastiche a macroforaminiferi (Formazione Polizzi).

Nel settore di Contrada Molara, si osservano sempre associati alle argille variegate dei grossi blocchi di arenarie poco cementate a grossi cristalli di quarzo, tipiche del Flysch Numidico.

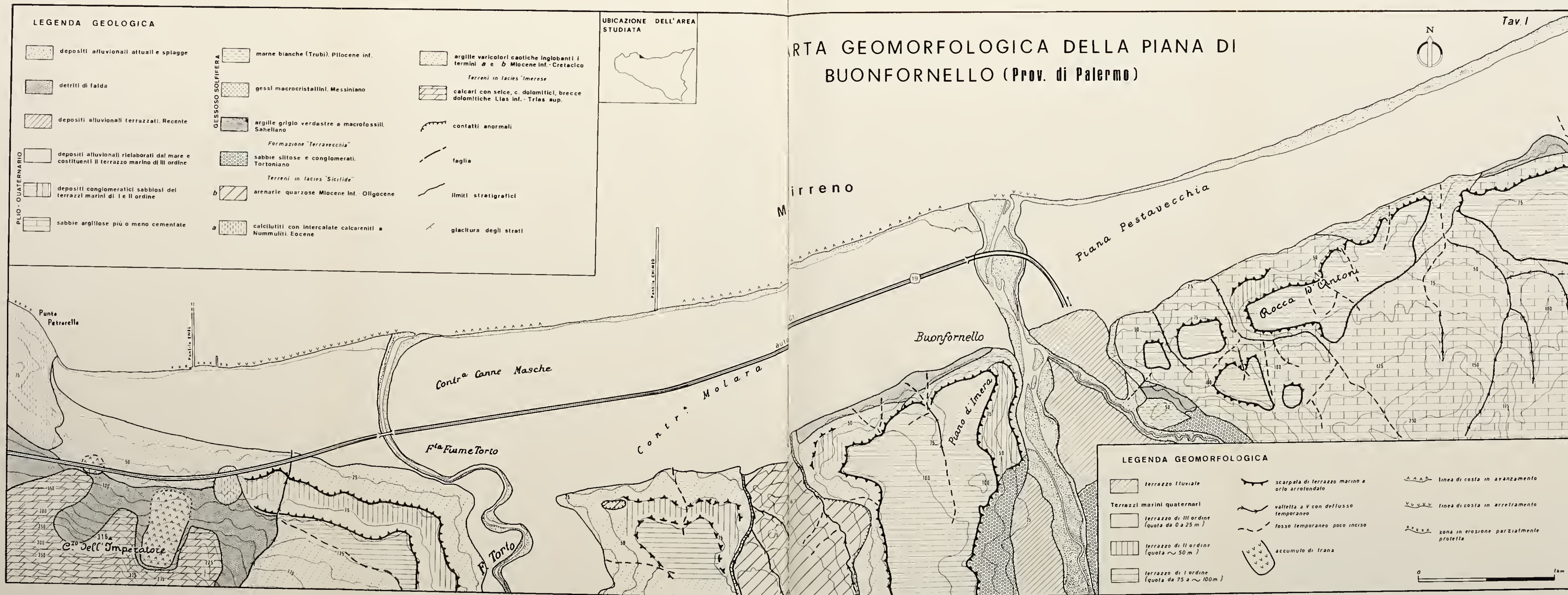
Formazione Terravecchia (Tortoniano)

Tale formazione affiora in Contrada Garbinogara, a Sud del Piano di Imera. Essa si sovrappone ai terreni « silicidi » ed è limitata verso l'alto dai sedimenti della « Formazione Gessoso-Solfifera ». Trattasi di marne grigio-azzurre, argille, sabbie, sabbie siltose passanti verso l'alto a conglomerati ad elementi prevalentemente quarzarenitici derivati dal Flysch Numidico. Seguono verso l'alto argille grigio-verdastre a macrofossili con fauna di tipo « Saheliano » (Ruggieri *et alii,* 1969).

Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)

In contrada Case Pestavecchia è visibile il passaggio dalle argille saheliane ai concordanti gessi macrocristallini con intercalazioni marnoso-argillose. I gessi si presentano molto alterati e danno un abbondante detrito argillificato. La serie in tale area è stata studiata da Ruggieri et alii (1969), a cui si rimanda.

Superiormente la serie gessoso-solfifera è chiusa dalle marne biancastre a Globigerinidi (Trubi) del Pliocene inferiore. Petrograficamente i trubi vanno da calcari quasi puri sino a marne argillose e sono costituiti da plasmostraci di Globigerine. Si presentano estremamente stratificati,


Tav. I
[C]ARTA GEOMORFOLOGICA DELLA PIANA DI BUONFORNELLO (Prov. di Palermo)
N
LEGENDA GEOLOGICA
PLIO - QUATERNARIO
depositi alluvionali attuali e spiagge
detriti di falda
depositi alluvionali terrazzati. Recente
depositi alluvionali rielaborati dal mare e costituenti il terrazzo marino di III ordine
depositi conglomeratici sabbiosi dei terrazzi marini di I e II ordine
sabbie argillose più o meno cementate
GESSOSO SOLFIFERA
marne bianche (Trubi). Pliocene inf.
gessi macrocristallini. Messiniano
argille grigio verdastre a macrofossili. Saheliano
Formazione "Terravecchia"
sabbie siltose e conglomerati. Tortoniano
Terreni in facies "Sicilide"
b arenarie quarzose Miocene inf. - Oligocene
a calcilutiti con intercalate calcareniti a Nummuliti. Eocene
argille varicolori caotiche inglobanti i termini a e b Miocene inf. - Cretacico
Terreni in facies "Imerese"
calcari con selce, c. dolomitici, brecce dolomitiche Lias inf. - Trias sup.
contatti anormali
faglia
limiti stratigrafici
giacitura degli strati
UBICAZIONE DELL'AREA STUDIATA
Punta Petrarella
Contr.a Canne Masche
Contr.a Molara
F.ta Fiume Torto
F. Torto
C.zo Dell'Imperatore
[Mar T]irreno
Piana Pestavecchia
Buonfornello
Piano d'Imera
Rocca D'Antoni
LEGENDA GEOMORFOLOGICA
terrazzo fluviale
Terrazzi marini quaternari
terrazzo di III ordine (quota da 0 a 25 m)
terrazzo di II ordine (quota ~ 50 m)
terrazzo di I ordine (quota da 75 a ~ 100m)
scarpata di terrazzo marino a orlo arrotondato
valletta a V con deflusso temporaneo
fosso temporaneo poco inciso
accumulo di frana
linea di costa in avanzamento
linea di costa in arretramento
zona in erosione parzialmente protetta
0
1km

con le superfici dei giunti di stratificazione ad andamento irregolare. Sono osservabili anche degli episodi turbiditici, rappresentati da calcareniti gradate.

Terreni plio-quaternari

— Sabbie argillose e calcareniti.

A Est del fiume Imera si ha tutta una superficie spianata costituita da sabbie argillose di colore giallastro più o meno cementate e talora anche da calcareniti. Tali sedimenti giacciono sui terreni precedentemente descritti e cioè su quelli della formazione Terravecchia, della gessoso-solfifera e sui Trubi.

— Alluvioni terrazzate.

L'azione del mare quaternario è testimoniata dal terrazzamento delle collinette che si affacciano sulla Piana di Buonfornello ed anche dalla presenza quasi continua di depositi sabbioso-ciottolosi rossastri che possono raggiungere in alcuni punti uno spessore massimo di 3 metri.

Scavi e trivellazioni effettuati lungo la fascia costiera, costituenti il terrazzo di III ordine attribuibile al Tirreniano, hanno evidenziato dei terreni costituiti dall'alternarsi di sabbia grossolana e ghiaia a sabbia fine argillosa con localmente intercalati trovanti e blocchi di arenarie e calcari (Fig. 2). Tali alternanze testimoniano un diverso apporto di materiale grossolano e fine scaricato dai fiumi Torto e Imera, in parte elaborato dall'azione del mare.

Depositi recenti

— Alluvioni.

Lungo la fascia costiera ed in corrispondenza dei letti e fianchi dei fiumi Torto e Imera, si hanno notevoli spessori di depositi alluvionali sabbiosi, argillosi e ciottolosi. Tali depositi raggiungono il massimo spessore in corrispondenza di detti fiumi, dove possono superare i 50 metri, ed in alcune zone di suddetta fascia di Buonfornello. L'incisione operata dai fiumi su queste alluvioni porta alla formazione di terrazzi fluviali, come nel caso dell'Imera dove è possibile osservare il successivo alternarsi di livelli sabbiosi, argillosi e ciottolosi che testimoniano il ripetersi di fenomeni di piena e di magra.



FIG. 2. — Depositi del terrazzo marino di III ordine osservabili in uno scavo.

— Detriti e frane.

Lungo la zona pedemontana del Monte San Calogero e lungo la fascia settentrionale dei trubi, si ritrova un notevole volume di detriti, in genere di dimensioni variabili e privi di elaborazione meccanica. In prossimità del M. San Calogero questi detriti calcarei e calcarei dolomitici sono in parte cementati e si presentano alquanto vacuolari con a volte dei fenomeni di decalcificazione dovuti all'attacco delle acque meteoriche.

Geomorfologia

Terrazzi marini

Alcuni terrazzi marini appartenenti a tre ordini differenti sono stati individuati nella fascia costiera di Buonfornello, ed il loro studio è stato effettuato soprattutto con l'ausilio delle foto aeree, e con il loro riscontro sul terreno.

Il terrazzo marino di III ordine, attribuibile al Tirreniano, è il più esteso di tutti ed occupa tutta la piana costiera dalla Punta Petrarella alla Piana di Pestavecchia. Si sviluppa dal livello del mare sino alla quota di circa 25 metri ed è costituito da depositi prevalentemente sabbiosi con ghiaie e ciottoli relativamente arrotondati provenienti principalmente dai fiumi Torto e Imera e in parte rimaneggiati dal mare.

Tale terrazzo, a causa della sua estensione e morfologia, è stato scelto per gli insediamenti industriali della zona.

Il terrazzo di II ordine, che si sviluppa intorno alla quota di 50 m circa, è il meno sviluppato di tutti ed in alcune foto aeree è presunto sia a causa dell'erosione, sia a causa dei comuni lavori agricoli (Fig. 3).

Infine l'ultimo terrazzo, quello di I ordine, compreso tra le quote di 75 ed oltre 100 metri, è quello che maggiormente interessa tutte le collinette che si affacciano sulla Piana di Buonfornello e ne costituisce spesso la sommità (Fig. 4).

A Ovest del Fiume Torto tale terrazzo è poco esteso, allungato approssimativamente in direzione Est-Ovest e interessa le argille scagliose nella zona pedemontana del Monte San Calogero.

Raggiunge la massima estensione tra i fiumi Torto e Imera, dove costituisce il Piano di Imera, mentre a Est del fiume Imera si presenta smembrato, a causa delle profonde incisioni torrentizie, costituendo dei blocchi separati, il più esteso dei quali è la Rocca D'Antoni. In tale zona questo terrazzo interessa depositi plio-quaternari.

I depositi dei terrazzi di I e II ordine sono costituiti da sedimenti sabbioso-ciottolosi-ghiaiosi. Gli elementi sono relativamente arrotondati, la struttura è generalmente non stratificata, senza classazione né gradazione, ma con rari livelli discontinui di sabbie fini e silt fittamente stratificati.

I limiti di questi terrazzi sono riportati nella carta geomorfologica allegata al presente lavoro (Tav. I). In tale carta oltre a riportare i dati



Fig. 3. — Veduta d'insieme dei tre ordini di terrazzi marini.

di interesse geomorfologico quali frane, idrografia superficiale dovuta principalmente a piccoli corsi d'acqua a deflusso temporaneo, lo stato della costa (in erosione o in avanzamento), è stata inclusa anche la legenda geologica, poiché in questa pur limitata area affiorano molti tipi litologici differenti che ne influenzano la morfologia.

Aspetti generali della costa

L'unità fisiografica da noi studiata è costituita da una debole falcata litoranea che si estende dalla Punta Petrarella alla Piana di Pestavecchia, con debole variazione di orientazione da S.O. a N.E. in prossimità della

foce dell'Imera, che presenta nel semestre invernale delle portate liquide e solide di una certa entità, al contrario del fiume Torto che ha una modesta portata liquida, e trascurabile portata solida. I sedimenti che tali corsi d'acqua scaricano alla foce sono principalmente sabbiosi, siltosi e argillosi. Tutta questa unità fisiografica presenta un vario grado di antropizzazione, che in questo periodo si sta alquanto sviluppando nel



Fig. 4. — Veduta d'insieme dei terrazzi marini di I ordine.

settore Ovest con grossi insediamenti industriali (vedi CHI.MED, Sicilfiat, ecc.) mentre è ancora scarso nel settore Est dove si ha un solo insediamento industriale rappresentato da una fonderia. Tutta la fascia costiera costituisce l'area di sviluppo industriale del Termitano. Diverse opere si stanno effettuando lungo tale fascia per l'insediamento di altri complessi industriali, il che sta modificando e l'aspetto originario di tale fascia e la sua naturale vocazione prevalentemente agricola e turistica (si ricorda qui la presenza delle rovine della città di Himera fondata nel 648 a.C. dai Fenici e di un grande villaggio turistico tedesco). Notevoli sono le opere marittime che si stanno effettuando in tale fascia, mentre l'apporto solido dei corsi d'acqua che ripasceva la costa si è visto diminuire a causa dell'estrazione di sabbia dagli alvei per usi edili e della costruzione di bacini (vedi Rosamarina sul San Leonardo).

La fascia costiera del Termitano, anche se non proprio favorita dalla poca profondità del mare antistante, in forza delle sue peculiari condizioni naturali e per la sua posizione geografica, si ritiene sia destinata ad assumere un sempre più marcato carattere industriale soprattutto nel settore chimico ed elettrochimico.

Le condizioni naturali alle quali si fa cenno, si riferiscono principalmente al fatto che su tale fascia confluiscono tre fiumi e cioè il San Leonardo ad Ovest della cittadina di Termini Imerese, il Torto e l'Imera ad Est, i quali con le loro vallate che si addentrano all'interno dell'isola, costituiscono delle importanti vie di comunicazione con le zone minerarie del retroterra. Lo dimostrano la strada ferrata per Catania e per Agrigento che segue la valle del F. Torto, l'autostrada Palermo - Catania che segue per un buon tratto la valle del F. Imera, e l'auspicato allacciamento, all'altezza di Vicari, con la strada a scorrimento veloce Porto Empedocle - Palermo, che dovrebbe seguire la valle del F. San Leonardo.

La Piana di Buonfornello è servita, ma solo per i bisogni della centrale termoelettrica dell'ENEL e del complesso chimico della CHI.MED, da due pontili. Quello dell'ENEL che è il più lungo, misura 2 Km. Alla sua testata si hanno fondali di 10 m e serve per lo scarico dalle petroliere dell'olio combustibile.

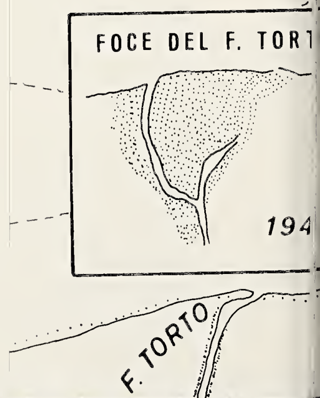
Le carenze e gli inconvenienti del porto di Termini Imerese sono dovuti all'insufficiente sviluppo delle banchine agibili e ad una ricorrente insufficienza dei fondali. Il porto è sottoposto infatti ad interrimento continuo dovuto alle torbide del F. San Leonardo la cui foce si trova a meno di 1 Km. a ponente. Il gioco delle correnti marine e dei venti del 2° quadrante spingono le torbide all'interno del porto depositandovi gran parte del materiale solido in sospensione, lasciando libero un angusto canale. L'ultimo dragaggio ha riportato il fondale del porto a 7 metri lungo il canale di accesso a destra della Secca di San Giovanni. L'intera pulitura del porto (1975) ha dato come volumi dragati mc. 129.228,400. Per ovviare agli interramenti si prevede di prolungare la testata del molo foraneo di circa 200 metri lungo il largo in direzione della Rocca di Cefalù, fino a raggiungere l'isobata-10.

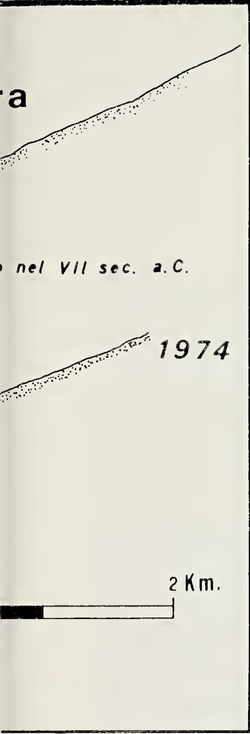
Teoricamente questa opera dovrebbe eliminare radicalmente il fenomeno, sempreché l'isobata-10 coincida con la linea neutra del Cornaglia, al di là della quale il materiale in sospensione viene sospinto verso il largo. Oltre a questo accorgimento, buone prospettive per l'eliminazione dell'indesiderabile fenomeno dell'interrimento provengono dall'esecuzione del prospettato bacino sul San Leonardo che sbarrerà il fiume in località Rosamarina.

i dei fiumi Tor

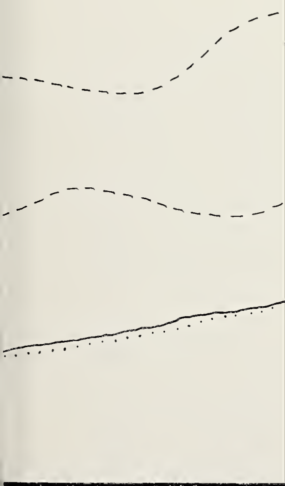


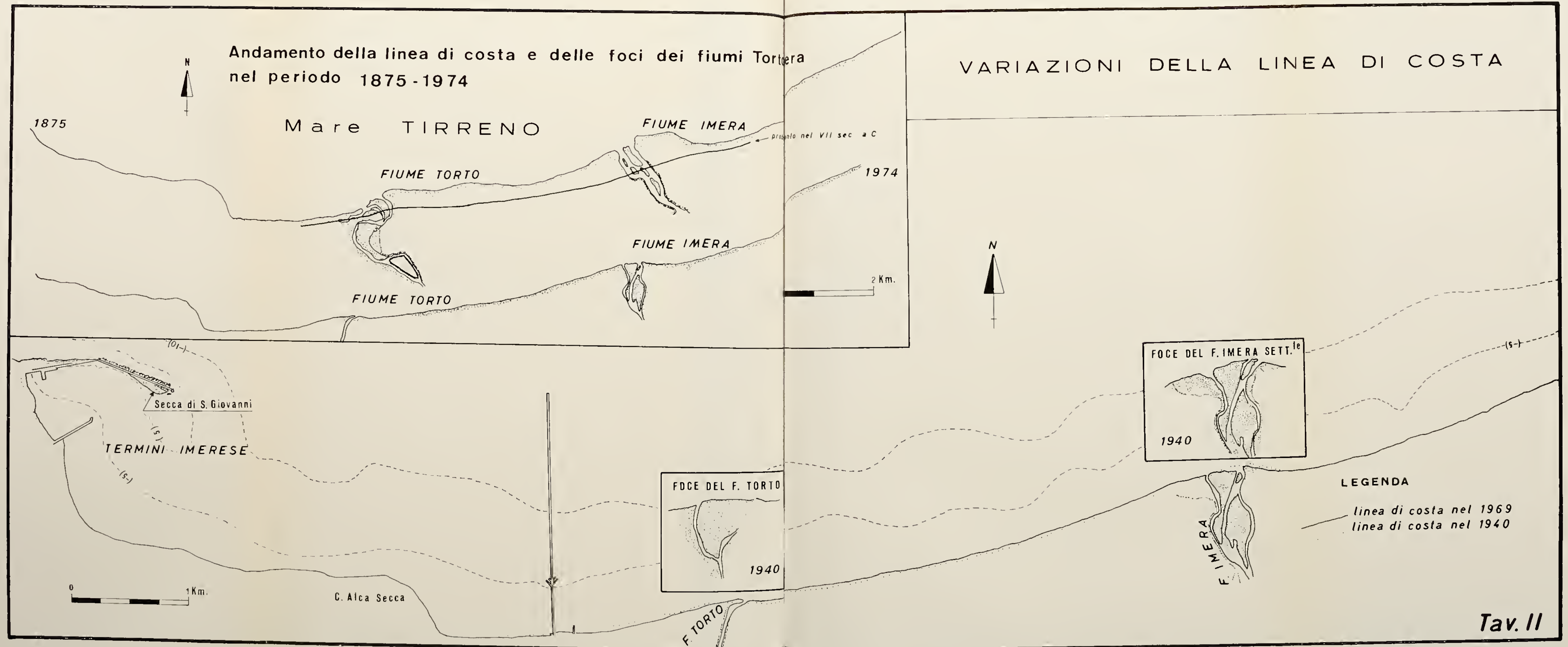






nel VII sec. a.C.
1974
2 Km.





Andamento della linea di costa e delle foci dei fiumi
nel periodo 1875 - 1974
N
1875
Mare TIRRENO
FIUME IMERA
nel VII sec a C
FIUME TORTO
1974
FIUME IMERA
FIUME TORTO
2 Km.
VARIAZIONI DELLA LINEA DI COSTA
N
Secca di S. Giovanni
TERMINI IMERESE
(s-)
FOCE DEL F. IMERA SETT.le
1940
FOCE DEL F. TORTO
1940
LEGENDA
linea di costa nel 1969
linea di costa nel 1940
F. IMERA
0
1 Km.
C. Alca Secca
F. TORTO
Tav. II

Il tratto di costa bassa osservata dalla Punta Petrarella alla Piana di Pestavecchia è costituito da una spiaggia tipicamente sabbiosa-ciottolosa (Fig. 5). L'ampiezza della spiaggia in tutta la fascia varia da luogo a luogo. In alcuni punti è molto ridotta, dell'ordine di qualche metro sino a raggiungere i 30 ÷ 40 metri in prossimità delle foci del Torto e dell'Imera. Il diametro dei ciottoli varia tra i 2 e gli 8 cm, con massimi di 15 ÷ 30 cm.



Fig. 5. — Tratto di costa ghiaiosa sabbiosa della Piana di Buonfornello.

I caratteri morfologici e tessiturali si mantengono pressoché costanti su tutto il tratto di costa da noi considerato. La pendenza media della spiaggia è di circa 9° con un angolo di battigia che si mantiene sui 15°.

Il crescente grado di industrializzazione di tutta la fascia costiera ha portato come conseguenza immediata al deturpamento della spiaggia. Non è infatti difficile rinvenire lungo tutta la costa enormi cumuli di sfabbricidi e materiale di risulta (Fig. 6).

Fenomeni erosivi e variazioni della linea di costa

I fenomeni erosivi sono molto limitati e principalmente si svolgono poco al di la di Capo Alca Secca sino alla foce del F. Torto. Tale feno-

meno è dovuto alla diversa esposizione al moto ondoso e al mancato apporto solido da parte dei fiumi, in questa parte della costa.

Proprio in questo tratto la spiaggia è molto ridotta e l'azione erosiva del mare determina modesti arretramenti, tanto che nel tratto su cui insiste la centrale termoelettrica dell'ENEL si è provveduto alla prote-



Fig. 6. — Cumulo di sfabbricidi lungo la costa.

zione della costa con una scogliera frangiflutti. Ben diverso è il discorso per il tratto di costa dal Torto in poi; qui con l'ausilio delle foto aeree e della cartografia esistente si è potuto constatare un debole avanzamento dovuto alla dispersione dei sedimenti scaricati dai fiumi Torto ed Imera. Dal confronto della linea di costa sulle carte ufficiali I.G.M. del 1875 e 1974 si è constatato come questa nel 1875 presentasse un andamento molto più sinuoso i cui apici, coincidenti con le foci dei fiumi Torto ed Imera, propendevano verso il largo. Il fatto più interessante da notare è il piegamento delle foci di tali fiumi. Da un andamento grosso modo S.E.-N.O. nel 1875, si passa nel 1974 ad un andamento quasi rettilineo e perpendicolare alla linea di costa del tratto finale degli alvei. Questa tendenza al piegamento risulta visibile anche dall'osservazione della carta I.G.M. del 1940 (Tav. II).

Tale fenomeno può essere addebitato a fattori contingenti come quelli climatici o stagionali o anche presumibilmente a fenomeni di rifrazione e di ripascimento asimmetrico dovuti all'insieme delle opere marittime trasversali e parallele che avrebbero cambiato la direzione dei piani d'onda.

Nella carta I.G.M. del 1875 si è inoltre riportato l'andamento probabile della linea di costa risalente al VII secolo a.C., che il MAUCERI ricavò nel 1908 in base a studi archeologici condotti nell'area delle vecchie rovine della cittadina di Imera.

Secondo questo autore, si aveva in corrispondenza dell'alveo del fiume Imera una banchina d'approdo per le navi.

Ciò implica un avanzamento della costa rispetto al VII sec. a.C. in alcuni punti di oltre 300 metri, il cui massimo si trova in corrispondenza della foce dell'Imera.

Ciò sta a testimoniare l'avanzamento di questo fiume verso il largo, forse dovuto anche all'aumentata capacità di trasporto torbido in epoche più recenti, corrispondenti fra l'altro al rapido disboscamento della Sicilia.

IDROGEOLOGIA

Il quadro idrogeologico dell'area gravitante sulla Piana di Buonfornello è rappresentato nella carta idrogeologica di questa nota (Tav. III). In tale carta i terreni sono stati distinti in funzione della loro diversa permeabilità e, pur tenendo presente la loro notevole anisotropia sia laterale che verticale, è stato possibile dividerli in quattro classi di permeabilità.

Il rilievo dei punti d'acqua ha inoltre permesso di tracciare le curve isopiezometriche. Sono state inoltre riportate le sorgenti (10 - 40 l/s), la maggior parte delle quali è localizzata alle pendici Est del Monte San Calogero, secondo un allineamento N-S, e classificabili come sorgenti per soglia di permeabilità sovraimposta. Alcune perforazioni per lo più effettuate alle pendici del rilievo del San Calogero, hanno ivi messo in evidenza una falda acquifera in pressione in rete di frattura, la cui produttività non è stata ancora definita in quanto mancano degli studi completi sia geofisici che idrologici e geochimici, per cui il quadro idrogeologico che ne viene fuori è alquanto frammentario e poco definito.

Nella Piana di Buonfornello ha sede una falda acquifera alquanto sfruttata da numerosissimi pozzi per lo più scavati a mano (∅ 1.5 - 2 m) e spingentisi a profondità variabili dai 5 ai 30 m dal piano di campagna. La produttività di questa falda non è omogenea. Ciò potrebbe dipendere

o da una alimentazione sotterranea diversa per i vari settori della Piana, o da una diversa permeabilità del materasso alluvionale. Il substrato impermeabiiltà di questa falda è rappresentato dalle Argille Variegate, il cui tetto è stato più volte individuato a profondità oscillanti tra i 40 e i 50 m. I pozzi più produttivi, con portate prossime a 20 l/s, sono localizzati lungo gli alvei dei fiumi Torto e Imera e nella zona a Est del fiume Imera. L'andamento delle curve isopiezometriche mette in evidenza la presenza di importanti assi drenanti localizzati lungo gli alvei dei fiumi Torto e Imera. Per il fiume Torto, una campagna geofisica effettuata dall'E.S.A. (Ente di Svilupop Agricolo), ha definito in dettaglio un paleoalveo attraverso il quale avverrebbe l'alimentazione sotterranea della falda. Anche nel caso del fiume Imera la presenza di un paleoalveo è suffragata dal fatto che i pozzi con portata maggiore si trovano in prossimità dell'alveo attuale, dove raggiungono le profondità maggiori, facendo ivi supporre una maggiore profondità dell substrato impermeabile e una maggiore alimentazione della falda. La presenza di tale paleoalveo è stata recentemente confermata da alcuni S.E.V. eseguiti nella zona.

In prossimità della costa i pozzi sono tutti di scarsa profondità. Ciò è dovuto al fatto che ivi la falda riposa su acqua marina di invasione continentale. Ciò rende estremamente precario l'equilibrio dinamico della falda medesima che in alcuni casi anzi è già stato rotto, con conseguente irruzione di acqua salmastra nei pozzi. Tale fenomeno, già verificatosi in passato, si è accentuato recentemente a causa dell'aumentato fabbisogno idrico da parte dell'agglomerato industriale e della residua agricoltura della zona. Nel periodo estivo, in cui si ha maggiore emungimento della falda per uso irriguo, si verifica un notevole abbassamento del livello piezometrico nei pozzi.

La falda acquifera della Piana di Buonfornello ha un deflusso sotterraneo da Sud a Nord, mentre i gradienti idraulici si mantengono alti nella parte Sud della medesima. Le loro variazioni sono da addebitare alla presenza di zone a divesa permeabilità o a diversa alimentazione. Nella estrema parte orientale della piana, l'analisi delle isopieze (ivi più ravvicinate tra di loro) e l'esistenza di pozzi ad elevata produttività, fanno presupporre una notevole alimentazione diretta da parte del retrostante complesso calcarenitico-sabbioso.

Conclusioni

Dato l'interesse assunto in questi ultimi anni da tutta la fascia costiera di Buonfornello, sede di un agglomerato industriale in via di espan-

LEGENDA IDROGEOLOGICA

ETA' GEOLOGICA	GRADO DI PERMEABILITA'				LITOLOGIA E IDROGEOLOGIA
	AP	MP	SP	IM	
Recente					Detrito di falda sciolto o poco cementato. Alta permeabilita' per porosita'.
Quaternario -					Ghiaie, sabbie e argille di apparato fluviale rielaborate dal mare e costituenti il terrazzo di III ordine. Bassa permeabilità complessiva
					Conglomerati e sabbie dei terrazzi marini alti (I e II) Permeabilita' discreta in assenza di matrice argillosa.
Pliocene sup					Sabbie argillose piu' o meno cementate e stratificate. Permeabilita' da buona a discreta in relazione ai livelli argillosi.
Pliocene inf. -					Marne e calcari marnosi biancastri. Scarso permeabilita' per fessurazione.
					Gessi macrocristallini con intercalazioni argillo - marnose. Scarsa permeabilita' complessiva.
Miocene sup.					Argille marnose grigio verdastre a macrofossili. Impermeabili.
Tortoniano					Conglomerati a matrice arenacea in banchi. Permeabilita' discreta per porosita' e fessurazione.
Miocene - Cretaceo		b	a		Argille varicolori caotiche con inglobati lembi marnoso-calcarei (a) e arenacei flyscioidi (b). Impermeabili; diverso permeabilita' per le masse inglobate.
Lias inf. - Trias sup					Calcilutiti e calcareniti con selce; calcari e brecce dolomitiche. Alta permeabilita' per fessurazione e carsismo.

SEZIONI IDROGEOLOGICHE

Tav. III

CARTA IDROGEOLOGICA DELLA PIANA DI BUONFORNELLO (PALERMO)

10m
a
a'
1.m
-10
-20
-30
-40
-50
100m.

c
c'
10m
1.m
-10
-20
-30
-40
-50
100m.

b
b'
10m
1.m.
-10
-20
-30
-40

LEGENDA

sabbie grossolane con ghiaie

sabbie siltose leggermente argillose

trovanti calcarei e quarzarenitici in argille varicolori

argille varicolari

livello piezometrico

N

0
1
5
10
1Km.
F. IMERA

SIMBOLI

sorgenti

pozzi idrici

perforazioni

sondaggi geoelettrici

giacitura degli strati

limite di permeabilità

faglia

contatti anormali

idroisoipse

assi di scorrimento delle acque sotterranee

traccia di sezione

sione, si è ritenuto necessario un primo studio che analizzasse i problemi inerenti alla dinamica della fascia costiera e del suo retroterra.

L'esame geomorfologico di detta fascia, condotto con l'ausilio delle foto aeree, ha portato alla compilazione di una carta geomorfologica, dove sono stati cartografati, tra l'altro, i tre ordini di terrazzi quaternari che costituiscono il motivo morfologico dominante e più appariscente della zona.

Sempre con l'ausilio delle foto aeree e dal confronto della cartografia antica e recente dell'I.G.M., si sono delimitati i tratti costieri in erosione ed in avanzamento, come pure è stato osservato il piegamento verso Est delle foci dei fiumi Torto e Imera

Il censimento dei punti d'acqua e la caratterizzazione dei vari gradi di permeabilità dei tipi litologici riscontrati nell'area, hanno portato alla compilazione di una carta idrogeologica.

La valutazione dei prelievi ha messo in evidenza come la falda freatica, che ha sede sia nelle alluvioni del Torto e dell'Imera che in tutta la fascia costiera, non possa più essere sfruttata irrazionalmente e per non intaccarne ulteriormente le riserve e per non accentuare il fenomeno dell'instrusione marina, che nelle zone prossime alla linea di costa è già in atto ed in fase di ampliamento.

BIBLIOGRAFIA

Brambati A., 1971 - *L'isola di Sant'Andrea (laguna di Marano): situazione geologica e proposte di intervento.* Atti II Conv. Naz. di studi sui problemi di Geologia Applicata. Genova 24-25-26 sett. 1971.

Brambati A., Carobene L., Zunica M., 1976 - *Caratteristiche geologiche e dinamica dei litorali nella prospettiva della pianificazione territoriale.* Mem. Soc. Geol. It., vol. XIV. Atti seduta scientifica sul tema: La geologia nella pianificazione urbana e territoriale. Bari 10 ottobre 1975.

Cocco E. et alii, 1971 - *Erosione e trasporto dei sedimenti lungo il litorale di Paestum (Campania).* Atti II Conv. Naz. di studi sui problemi di Geologia Applicata. Genova 24-25-26, sett. 1971.

Cocco E. et alii, 1975 - *Lineamenti geomorfologici e sedimentologici del litorale alto ionico (Golfo di Taranto).* Boll. Soc. Geol. It., **94**, fasc. 4.

Cortemiglia G. C., Terranova R., 1971 - *Cause e meccanismi nell'interramento del porto turistico di Arenzano (Liguria occidentale).* Atti II Conv. Naz. di studi sui problemi di Geologia Applicata. Genova 24-25-26 sett. 1971.

Cusimano G., 1975 - *Rapporti tra acqua dolce e acqua di mare in aree costiere.* 3° Convegno int. acque sotterranee. 2ª Conf. Int. sulla pianificazione delle acque 1-5 Novembre 1975. Palermo.

Dal Cin R., 1969 - *Distinzione fra spiagge in erosione ed in avanzamento mediante metodo granulometrico.* Riv. Ital. Geotec., a. III, n. 4.

D'Arrigo A., 1965 - *I porti della Sicilia.* IRFIS, Palermo.

Ercolani E., 1970 - *Metodologia di studio idrogeologico in vista di applicazioni pratiche per la gestione ottimale di falde alluvionali.* Atti I Conv. Intern. sulle acque sotterranee. Palermo 6-8 dicembre 1970.

Gandolfi G., Paganelli L., 1975 - *Il litorale pisano-versiliese (area campione alto Tirreno). Composizione provenienza e dispersione delle sabbie.* Boll. Soc. Geol. It., **94**, fasc. 5.

Gazzi P. et alii, 1973 - *Provenienza e dispersione litorale delle sabbie delle spiagge adriatiche fra le foci dell'Isonzo e del Foglia: inquadramento regionale.* Mem. Soc. Geol. It., Vol. XIII.

Jappelli R., Malquori E., 1964 - *Cedimenti di grandi serbatoi cilindrici fondati su sabbia.* Geotecnica, n. 1.

Montanari L., 1966 - *Geologia dei Monti di Trabia (Sicilia).* Riv. Min. Sic., n. **97-99**.

Mauceri L., 1908 - *Cenni sulla topografia di Imera e sugli avanzi del tempio di Bonfornello.* Tip. R. Acc. dei Lincei, Roma.

Ogniben L., 1960 - *Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia Nord-Orientale.* Riv. Min. Sic., n. **64-65**.

Panizza M., 1972 - *Schema di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio.* Boll. Soc. Geol. It., **91**.

Pescatore T., 1970 - *Caratteri granulometrici e morfologici delle sabbie dei litorali Sud tirrenici. I - Le sabbie della Pineta Grande di Mondragone.* Geol. Appl. e Idrogeol., vol. V, Bari.

Rangin C., 1970 - *Etude géologique de la region di Termini Imerese.* Tesi di laurea. Parigi.

Ruggieri G. et alii, 1969 - *Miocene superiore (Saheliano) nei dintorni di Bonfornello (Palermo).* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. in Catania, s. VII (suppl. Sc. geologiche).

Sprovieri R., 1969 - *Distribuzione dei foraminiferi nella sezione saheliana di Borfornello (Palermo).* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. in Catania, s. VII, vol. I.

La presente nota è stata accettata il 2-3-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 337-361, figg. 5

Una proposta per l'elaborazione di carte della franosità (*)

Nota di DOMENICO GUIDA [1], MATTIA GUIDA [2], GIANMARIA IACCARINO [3], SALVATORE LAMBIASE [1], GIORGIO METCALF [4], GIOVANNI SALZANO [1], del socio ANTONIO VALLARIO [5], di VINCENZO VECCHIO [1] e di GAETANO ZICARI [1]

(Tornata del 23 giugno 1978)

Sommario. — Nell'affrontare lo studio della franosità potenziale si deve tener presente di fornire indicazioni quantizzabili sulla base di parametri obiettivi e facilmente reperibili, che abbiano validità sufficientemente ampia da essere agevolmente confrontati e verificati in zone ed in condizioni naturali diverse.

Assegnare alle cause delle frane importanza, priorità ed incidenza diverse non riesce agevole in maniera oggettiva, e qualsivoglia definizione in tal senso può risultare limitata ed arbitraria. Pertanto le metodologie in uso risultano spesso inficiate e la loro attendibilità è legata alla competenza specifica, alla capacità di analisi ed alla precisione dell'operatore.

La metodologia qui proposta si basa sulla indicizzazione di alcuni parametri di base, quali la litologia, la giacitura, la pendenza, e consente ulteriori correlazioni con altri parametri obiettivamente indicizzabili. L'obiettività deriva dal concetto posto a base del metodo, che consiste nel confrontare aree di distribuzione dei vari parametri e aree in frana. Tra i risultati vi è anche quello di poter confrontare zone diverse, disponendo di indici finali correlabili per congruità di significato e per ordini di grandezze numeriche.

Ovviamente è necessario un congruo numero di elementi di base per poter applicare indagini di tipo statistico. In particolare, si ritiene che questa me-

(*) Progetto Finalizzato « Conservazione del Suolo », sottoprogetto « Fenomeni Franosi »: U.O. 32, responsabile Prof. A. Vallario; contratto C.N.R. 770095787. Pubblicazione n. 48.

(1) Laureando in Scienze Geologiche.

(2) Prof. inc. di Geomorfologia.

(3) Contrattista.

(4) Collaboratore.

(5) Prof. inc. stab. di Geologia Applicata.

todologia sia particolarmente congeniale allo studio di unità fisiografiche definite, come bacini fluviali, dove le valutazioni generali su tutta l'area possono essere proficuamente verificate con i risultati ottenuti per le singole unità di ordine inferiore.

Summary. — Among the natural phenomena conditioning human activities, landslides hold a preminent roll for the variability and complexity of the parameters involved, whose casual combination determines changes of balance in the slopes.

It is not easy to assign objectively a different importance, priority and incidence to all these causes, and every definition in this way, can result restricted and arbitrary. Therefore methodological proposals are often conditioned, and their reliability is bound to the specific competence, capacity of analysis and accuracy of the operator.

In studying the potential landslide frequency we must supply quantized indications based on parameters objective and easy to be found, which have a sufficient wide validity to be easily compared and verified in different zones and natural conditions.

Proposed methodology is based on the assignation of an index to some base parameters, such as lithology, strata attitude (lying of the layers), dip of slopes, and it permits further correlations with the other parameters, objectively indexed. The objectivity comes from the base concept of the method, which consists in comparing the areas of distribution of different parameters and landsliding areas. A further outcome consists in confronting different areas, having final indexes correlated by suitable meaning and by sequences of numerical quantities.

A consistent number of base elements obviously is necessary to apply statistical analysis. Particularly the proposed methodology is retained to be very suitable to the study of definite physiographical units, like the river basins, where the general valuations on the whole area can be profitably inspected with the outcome obtained from the single units of lower class.

If we represent the examined territory by base thematic maps, subdividing it in homogeneous areas according to each element taken into consideration, first class partial areas ($A' n$) are located and defined. Within every first class partial area. areas affected by actual and ancient landslides are valued, defining the second class partial areas ($A'' n$).

Therefore we can characterize the function:

$$\psi = \alpha/\beta \quad (1)$$

which changes easily into:

$$\psi = \frac{1}{K} \cdot \varphi \quad (2)$$

where the meaning of K, according to a certain territorial unit during a stage of its development, can be reasonably accepted as a constant, and it is defined as the coefficient of the potential landslide frequency of the territorial unit.

Therefore expression (2) represents the equation of a segment of a straight line we can draw in a bidimensional cartesian diagram. The assignation of an index to base maps is referred to this diagram according to the stated procedures.

Superimposing graphically the base maps so indexed, the examined territory will appear subdivided into areas marked with the values got from the linear combinations of the indexes of every considered base map. Areas having same distinctive values can be put together reaching, in the end, the distinction between different potential landslide frequency classes and slope stability classes.

In order to explain better the various operative stages of the proposed methodology, the elaboration of an example, theoretic but possible, is then showed.

Surveys drawn to 1:10000 or at the most to 1:25000 scale are suitable for base maps, while a final map can be reduced to a 1:50000 scale. Lower scales would not be suitable because they would flatten operative details, compelling the operator to make insufficient simplifications in proportion to the available data.

Proposed methodology can also be applied on the solution of small scale local problems, where it may be necessary to make clear the stability conditions of small areas. In these cases it will be necessary to consider as many base elements as possible.

1. Introduzione

La proposizione di nuove metodologie per la valutazione della potenziale franosità, alternative a quelle già sperimentate, occupa in larga parte le tematiche di ricerca nel settore e configura una incessante dinamica degli studi a carattere previsionale.

Come è noto, tra i fenomeni naturali che condizionano le attività umane, le frane rivestono un ruolo preminente per la variabilità e la complessità dei parametri, naturali e non, che regolano le condizioni di equilibrio di un pendio, la cui sfavorevole ed, a volte, imprevedibile combinazione determina processi evolutivi accelerati.

Lo sviluppo di un fenomeno franoso è legato tanto a cause predisponenti, quanto a cause occasionali che, interagendo con le prime, alterano i normali equilibri. Assegnare a tutte le cause importanza, priorità ed incidenza diverse non riesce agevole in maniera oggettiva e qualsivoglia definizione in tal senso può risultare limitata ed arbitraria.

Una attenta disamina dei metodi di studio proposti per la compilazione di carte tematiche della franosità è contenuta in due recenti memorie di R. De Riso (1976) e di C. Bosi (1978); quest'ultima, presentata nella riunione di Bari (13 - 14 marzo 1978) del subprogetto « Fenomeni Franosi », nell'ambito del Progetto Finalizzato « Conservazione del Suolo »,

espone, inoltre, una metodologia che, mentre per un verso tiene conto di fattori oggettivi, d'altro canto include parametri del tutto soggettivi che inficiano la rigorosità analitica e quindi i risultati finali, lasciando ampi spazi alle varie angolazioni tecniche.

Per una bibliografia esauriente sull'argomento si rinvia alle due memorie prima citate.

2. Premesse

L'analisi previsionale della stabilità dei versanti, intesa come interpretazione della potenzialità a franare, va inserita nel ciclo morfogenetico in atto che caratterizza l'ambiente fisico.

Alla base di tale analisi deve porsi una considerazione fondamentale e spesso trascurata, che pone l'attimo dell'osservazione in una dinamica evolutiva globale. Ciò consente una verifica critica dei processi trascorsi, dell'attuale stadio evolutivo e dei possibili sviluppi futuri.

In questo senso, la definizione e la comprensione delle problematiche inerenti alla stabilità dei versanti devono tener conto della storia geomorfologica intesa quale complesso di effetti legati a cause naturali ed antropiche, almeno per i più recenti eventi della storia morfoevolutiva.

Per la conoscenza dell'influenza dei parametri che definiscono la propensione al dissesto, si ritiene utile considerare i fenomeni franosi come eventi spaziali ricadenti in aree dove interagiscono parametri diversi. In questo senso, i singoli parametri di franosità possono essere considerati separatamente, senza ricorrere alla trasposizione dei dati per similitudine tra versanti omogenei in cui l'unico fattore discriminante è la presenza di un'area in frana.

La definizione della franosità potenziale richiede un'analisi quantitativa dei parametri in gioco, valutati in maniera obiettiva, in modo da poter essere agevolmente confrontati e verificati in aree diverse. Per una corretta valutazione è indispensabile considerare preliminarmente i parametri che costituiscono le cause predisponenti dei meccanismi di franamento, senza escludere la possibilità di ulteriori approfondimenti con altri parametri.

Le attuali conoscenze non consentono di diversificare in maniera analitica ed obiettiva i vari parametri secondo la loro relativa incidenza per la franosità, per cui si ritiene opportuno non assegnare preventivamente alcun peso differenziale a ciascuno dei parametri analizzati; ciò, anche, per poter valutare in fasi successive il rapporto di causalità tra i parametri esaminati e la distribuzione delle aree in frana.

La metodologia che si propone è di tipo statistico e si basa sulla indicizzazione di carte tematiche in cui vengono rappresentati parametri che incidono sulla franosità.

Questi elaborati vengono indicizzati mediante rapporti tra aree in frana ed aree di distribuzione dei parametri considerati, secondo le modalità che in seguito si esporranno.

La combinazione dei diversi parametri indicizzati, realizzata nella fase finale dell'elaborazione, porta alla compilazione della carta di sintesi in cui si individuano aree fisicamente omogenee, caratterizzate da un indice di franosità ottenuto mediante la somma dei diversi indici parziali relativi a ciascun parametro.

Altra soluzione teoricamente possibile sarebbe quella di combinare preliminarmente i diversi parametri considerati e compilare poi la carta di sintesi con analogo processo di elaborazione.

Ciò, anche se più rispondente al modello fisico naturale, non consente di acquisire elementi previsionali in quelle aree dove non si sono ancora verificati fenomeni franosi e, allo stesso tempo, non permette di evidenziare i parametri che più direttamente influiscono nella franosità del territorio esaminato.

L'elaborazione della carta della franosità con il metodo proposto si articola in quattro fasi conseguenti (fig. 1).

Nella prima fase vengono scelti e definiti tutti i parametri che è possibile rappresentare arealmente su elaborati e che possono avere una interconnessione significativa con i meccanismi di franamento nell'area da investigare.

In fase susseguente si passa alla acquisizione ed alla raccolta dei dati mediante rilievi diretti di campagna e fotointerpretazione. Tali dati vengono trasferiti in elaborati tematici con una scala sufficientemente dettagliata (1:10.000 ; 1:25.000) per una migliore rappresentazione e quantizzazione dei parametri scelti.

È evidente che lo schema proposto è uno schema aperto e può consentire l'ingresso nel meccanismo d'analisi di tutti quegli elementi che permettono la migliore definizione possibile delle caratteristiche naturali ed artificiali del territorio in esame.

Per una normale significatività dell'elaborato di sintesi non si può prescindere dai parametri naturali di base quali litologia, giacitura relativa e caratteristiche morfometriche.

La correlazione tra le singole carte tematiche primarie e la carta geomorfologica e delle frane, mediante il rapporto tra aree in frana ed area di distribuzione del parametro, permette l'indicizzazione degli elaborati.

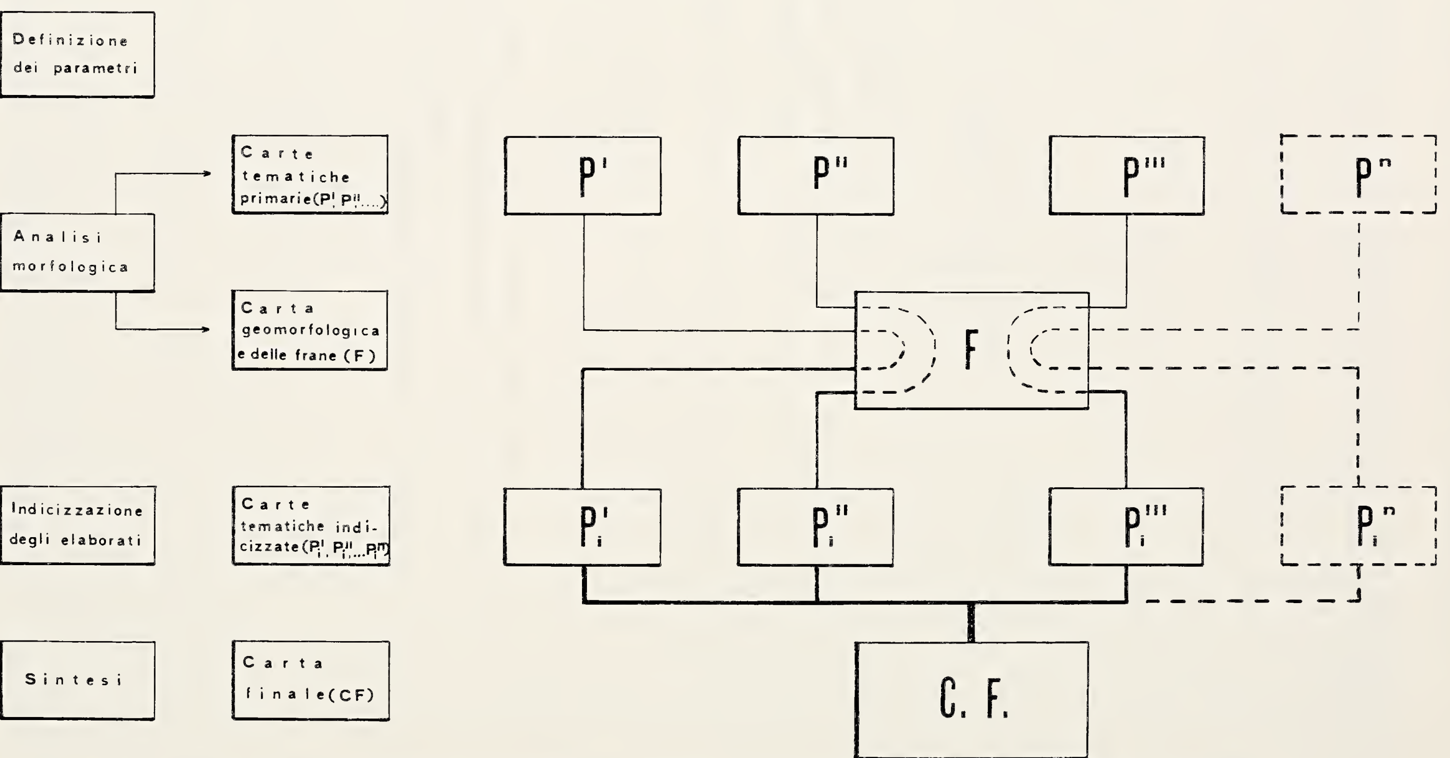


FIG. 1. — Fasi e schema di elaborazione della carta della franosità secondo il metodo proposto.

In questo modo, su ogni carta indicizzata ciascuna area omogenea relativa a quel fattore avrà un peso, rispetto alla franosità, espresso con un indice numerico.

La sovrapposizione di tutte le carte indicizzate consente di elaborare la carta della franosità in cui vengono caratterizzate le diverse aree in ragione della loro propensione al dissesto.

Nello schema proposto non sono stati inseriti, per il momento, coefficienti correttivi né nel processo di indicizzazione, né in quello di sintesi. È probabile che un'ampia sperimentazione del metodo in aree diverse possa suggerire di adottare un adeguato sistema di « filtraggio » dei dati.

Le valutazioni ottenute con questa metodologia saranno tanto più definite quanto più si potrà disporre di una discreta variabilità e diffusione degli elementi posti a base del meccanismo d'analisi e di un congruo numero di elementi per applicare indagini di tipo statistico.

Si ritiene che tale metodo, per le considerazioni prima dette, sia particolarmente efficace nello studio di unità fisiografiche definite, come i bacini fluviali [1], dove le valutazioni generali su tutta l'area possono essere proficuamente verificate con i risultati ottenuti per le singole unità di ordine inferiore.

3. Il metodo proposto

La validità pratica di elaborati tematici sulla potenziale franosità consiste nella esplicitazione, obiettiva e ragionevolmente attendibile, dello sviluppo dei fenomeni franosi nell'ambito di un certo territorio.

Obiettiva in quanto elaborata su elementi direttamente rilevabili quali le condizioni litologiche, la giacitura, la pendenza, la copertura vegetale, le frane in atto e recenti; ragionevolmente attendibile in quanto i dati rilevati sono indicizzati non con valori numerici casuali, ma in maniera analitica.

Una possibile soluzione, su principi di obiettività e su basi analitiche, può scaturire dall'analisi statistica della popolazione di frane nell'ambito di un territorio in relazione alla distribuzione areale dei vari elementi che si intende considerare (litologia, giacitura, pendenza, vegetazione, ecc.).

Rappresentando il territorio in esame in carte tematiche di base suddivise per aree omogenee, secondo ciascun elemento di volta in volta considerato, si possono individuare e definire aree parziali di primo ordine

[1] Utilizzando questa metodologia, sono attualmente in elaborazione carte della franosità dei bacini del Mingardo e dell'Alento (Cilento).

($A'n$). Nell'ambito di ciascuna area omogenea di primo ordine è possibile valutare le aree interessate da fenomeni franosi in atto e recenti, e definire così le aree parziali di secondo ordine ($A''n$).

In tal modo, si possono individuare tre variabili: area del territorio esaminato (A_T), aree parziali di primo ordine ($A'n$) e aree parziali di secondo ordine ($A''n$); tra queste è possibile ricercare una relazione di dipendenza che consenta di individuare analiticamente l'influenza dei vari elementi presi in considerazione, rispetto alla distribuzione delle aree in frana.

Combinando opportunamente le tre variabili, la soluzione più immediata per la individuazione di un indice di franosità è una funzione di due variabili indipendenti del tipo:

$$\psi\ (a,\ b)$$

in cui, ad esempio:

$$a = \frac{A'_n}{A_T}\ ;\ b = \frac{A''_n}{A'_n}$$

Questo tipo di funzione non è di immediata visualizzazione, in quanto è rappresentabile graficamente in un diagramma tridimensionale; riportata in diagramma bidimensionale dà luogo ad una famiglia di curve simili ottenute per valori costanti di una delle due variabili indipendenti, con la conseguente difficoltà di interpretare punti corrispondenti di curve diverse.

Il problema può essere risolto mediante la individuazione di una funzione che permetta di superare queste difficoltà per giungere ad una relazione di tipo lineare.

Espresso in termini di matematica insiemistica, ciò significa trovare una relazione per la quale:

$$\exists\ \psi : \varphi\ (\alpha,\ \beta) \Longrightarrow \psi = C \cdot \varphi : C = \text{costante}$$

Una soluzione semplice è data da:

$$\psi = \frac{\alpha}{\beta} \tag{1}$$

in cui:

$$\alpha_n = \frac{A''_n}{\sum_{n=1}^{r} A''_n} \tag{1'}$$

$$\beta_n = \frac{A'_n}{\sum_{n=1}^{r} A'_n} \qquad (1'')$$

L'indice r rappresenta il numero di classi omogenee individuate per ciascun elemento considerato. Tale numero non è necessariamente uguale per tutti gli elementi.

È evidente che nella (1') il termine $\sum_{n=1}^{r} A''_n$ esprime il totale delle aree in frana nell'ambito del territorio esaminato, la cui area è espressa come $\sum_{n=1}^{r} A'_n$ nella (1'').

Operando, infine, una trasformazione delle variabili indipendenti α e β, si ottiene la funzione:

$$\psi = \frac{1}{K}\,\varphi \qquad (2)$$

in cui φ può assumere i valori φ_n espressi da:

$$\varphi_n = \frac{A''_n}{A'_n} \qquad (2')$$

e K è definito da:

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{r} A''_n}{\sum_{n=1}^{r} A'_n} \qquad (2'')$$

Nella funzione (2) φ esprime l'area interessata da frane nell'ambito di un'area parziale di primo ordine; le condizioni limite sono date da:

$A''n = 0$	in assenza di frane
$A''n = A'n$	aree parziali di primo ordine totalmente in frana.

Dalla (2') si ricavano, quindi, i valori limite di φ:

$$0 \leqslant \varphi \leqslant 1 \qquad (3)$$

e dalla (2) si ricavano i corrispondenti valori limite di ψ:

$$0 \leqslant \psi \leqslant \frac{1}{K} \qquad (3')$$

Il valore K esprime il totale delle aree in frana nell'ambito di un determinato territorio in un momento della sua evoluzione; esso è, quindi, ragionevolmente accettabile come costante e può essere definito come coefficiente di franosità dell'unità territoriale.

Dalle considerazioni svolte, la funzione (2) è l'equazione di un segmento di retta, rappresentabile in un diagramma cartesiano bidimensionale, con coefficiente angolare:

$$tg\ \vartheta = \frac{1}{K} \tag{4}$$

e passante per il centro della croce assiale (fig. 2).

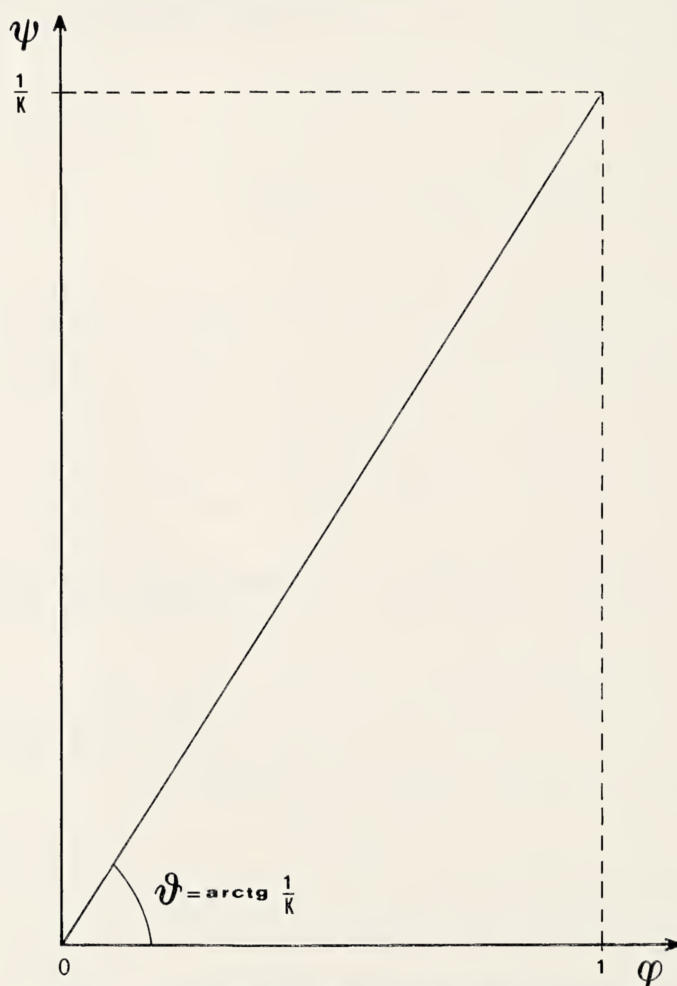


Fig. 2. — Rappresentazione grafica della funzione (2).

I valori limite della (4), tenendo presente la (2") si hanno per:

$K = 0$ assenza di frane.

$K = 1$ unità territoriale totalmente in frana.

Da cui deriva:

$$1 \leqslant tg\,\vartheta \leqslant \infty \qquad (4')$$

e cioè

$$45^\circ \leqslant \vartheta \leqslant 90^\circ \qquad (4'')$$

È opportuno precisare che nella stessa unità territoriale il considerare separatamente la estensione areale degli elementi esaminati, suddivisi per classi omogenee, e relative aree in frana, equivale matematicamente soltanto a rappresentare una diversa distribuzione delle aree parziali di primo ordine ($A'n$) e delle corrispondenti aree parziali di secondo ordine ($A''n$), ovvero a determinare differenti valori della variabile indipendente φ.

Il segmento di retta è individuato unicamente da quello che è stato definito coefficiente di franosità nell'unità territoriale.

Le principali conseguenze di ciò sono comprese nelle seguenti osservazioni:

a) l'indicizzazione degli elaborati tematici, effettuata con le modalità che verranno esposte successivamente, è riferita sempre alla stessa retta nell'ambito di una unità territoriale;

b) la combinazione lineare degli indici riferiti ai parametri di base della stessa unità territoriale, è possibile proprio perché riferiti ad uno stesso diagramma;

c) si può operare un confronto tra differenti unità territoriali sulla base del coefficiente angolare della retta definita dall'equazione (2).

Enunciati i campi di validità della funzione (2) e le possibilità di utilizzazione della stessa nell'indicizzazione delle carte tematiche di base, occorre precisare le modalità per la costruzione grafica del diagramma di fig. 2, ed in particolare i criteri di scelta delle scale di valori sugli assi φ e ψ.

La variabile φ rappresenta una percentuale espressa in valore decimale, la cui scala è data da un modulo arbitrario suddiviso in parti uguali.

La scala ψ può essere ottenuta per via indiretta calcolando l'angolo ϑ di inclinazione della retta della (4) e considerando i valori limite corrispondenti:

$$\varphi = 0 \Rightarrow \psi = 0$$

$$\varphi = 1 \Rightarrow \psi = 1/K$$

La scala dei valori ψ, costituita dall'intervallo continuo chiuso $\left(0, \frac{1}{K}\right)$, è di più immediata utilizzazione se i rispettivi valori vengono rapportati al valore che $\frac{1}{K}$ assume per i diversi territori. Ciò corrisponde, in termini pratici, a suddividere l'intervallo $\left(0, \frac{1}{K}\right)$ in dieci intervalli continui numerati in ordine crescente da 0 a 9[2].

Così facendo, gli indici ottenuti per qualsivoglia territorio sono tra loro confrontabili, in quanto ogni intervallo crescente, a prescindere dalla sua dimensione, indicizza un territorio con progressione percentuale crescente di aree in frana.

Ciascuna area parziale di primo ordine viene così definita da un numero intero semplice corrispondente all'intervallo in cui ricade il relativo valore di ψ in funzione del valore di φ. I valori corrispondenti ai punti di separazione tra un intervallo e l'altro appartengono all'intervallo superiore.

Dalla combinazione lineare degli indici (0 — 9) ottenuti per ogni carta di base, si giunge ad una sequenza numerica teorica compresa tra 0 e il prodotto dell'indice più elevato moltiplicato per il numero n di elaborati di base considerati.

In questa sequenza il valore 0 corrisponde ad un'area priva di frane, il valore $9n$ ad una zona in cui le aree parziali di secondo ordine ($A''n$) sono uguali alle aree parziali di primo ordine ($A'n$). I valori intermedi da 1 a $9n - 1$ stanno a rappresentare un progressivo e graduale aumento delle aree in frana.

[2] Questa suddivisione in intervalli continui numerati da 0 a 9 risulta di più facile ed immediata realizzazione, anche se a scapito di una maggiore precisione dei dati analizzati; contemporaneamente è in corso di sperimentazione una soluzione alternativa che considera i valori assoluti dei singoli rapporti, trasformati successivamente in percentuale; ovviamente questa soluzione presenta qualche difficoltà per la elaborazione dei dati e per la compilazione manuale della carta di sintesi.

Per la confrontabilità dei valori ottenuti, la suddivisione di questa sequenza numerica teorica in tre categorie richiede una formulazione univoca per qualsivoglia numero di elaborati di base considerati.

Considerando un numero n di elaborati di base, ciascuno indicizzato da 0 a 9 con la scala prima determinata, è possibile individuare tre intervalli compresi nei seguenti limiti:

$$0 - 3\,m_1 n$$

$$3\,m_1 n + 1 - 3\,m_2 n \qquad (5)$$

$$3\,m_2 n + 1 - 3\,m_3 n$$

dove m_1, m_2 e m_3 indicano il primo, il secondo ed il terzo intervallo e n è il numero delle carte tematiche di base utilizzate per lo studio della franosità.

Questa suddivisione, anche se ottenuta mediante un'operazione arbitraria, offre il vantaggio di distinguere in senso assoluto e teorico le aree in base all'intensità dei fenomeni franosi.

Dal punto di vista geomorfologico le tre categorie così distinte assumono anche un significato evolutivo, nel senso che permettono di delineare le interrelazioni tra i fenomeni franosi e lo sviluppo morfologico.

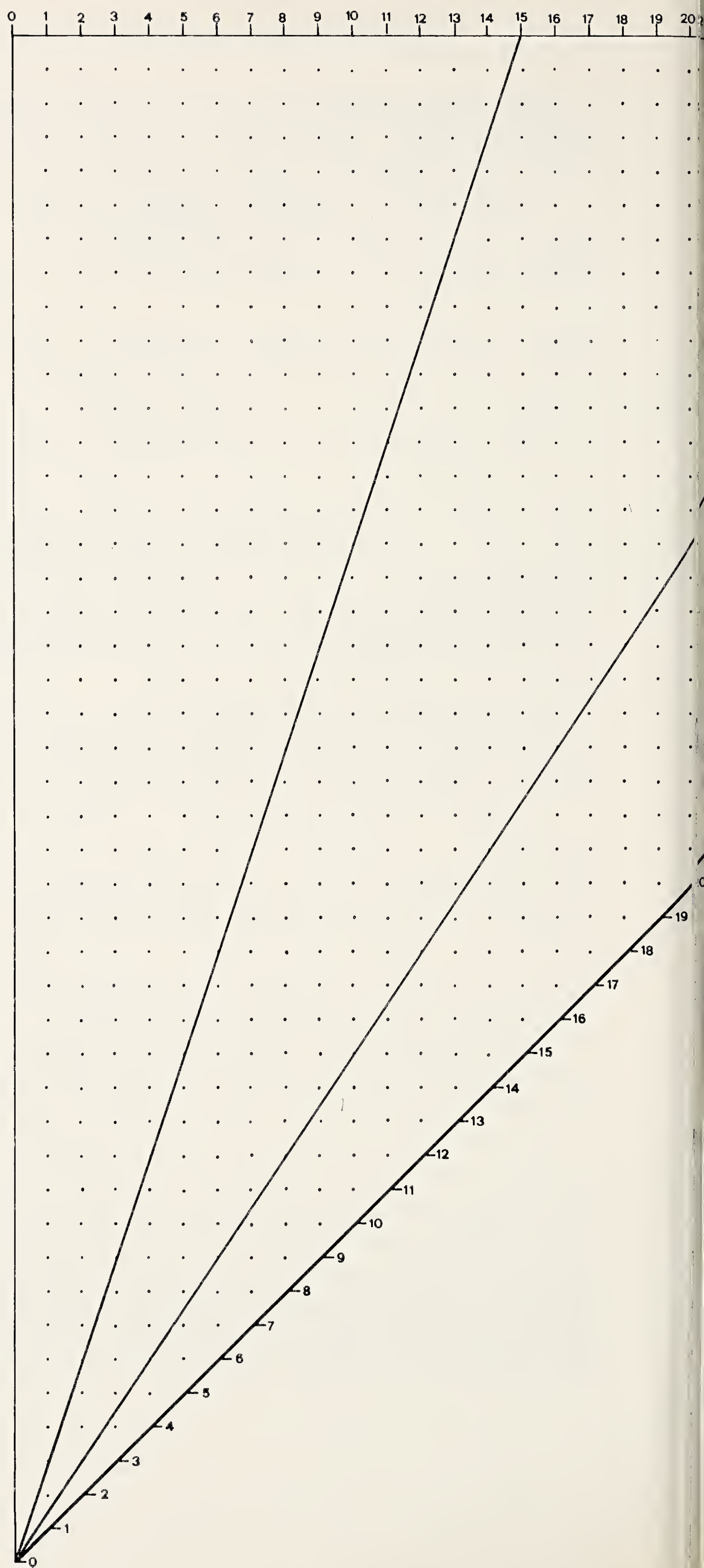
La prima categoria comprende, infatti, quelle aree in cui l'evoluzione morfologica non è dipendente dai fenomeni franosi. La seconda categoria interessa territori in cui la morfogenesi è legata sia ai normali processi evolutivi che ai fenomeni franosi; questi ultimi presentano una diffusione nel territorio variabile dal 33 al 66 %. La terza categoria comprende aree in cui la estensione e lo sviluppo dei fenomeni franosi assumono un ruolo determinante per il modellamento del paesaggio.

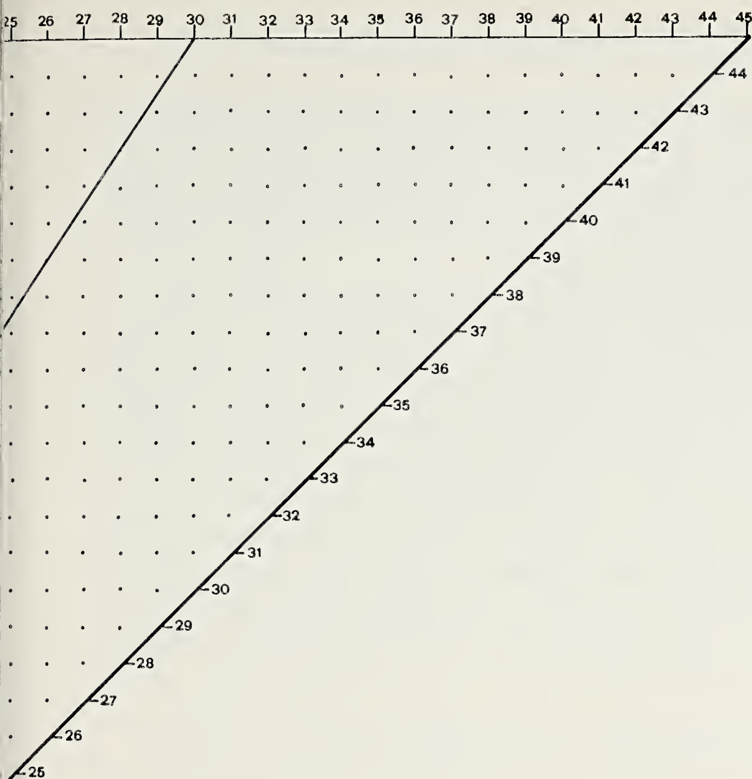
Queste considerazioni di tipo evolutivo risultano condizionate dai parametri presi a base dello studio; una più ampia analisi geomorfologica offrirebbe un quadro evolutivo più esauriente.

Per rendere praticamente utilizzabile la distinzione in categorie prima riportate trasformandole in classi di franosità, occorre passare dal concetto di franosità assoluta teorica ad una franosità relativa reale.

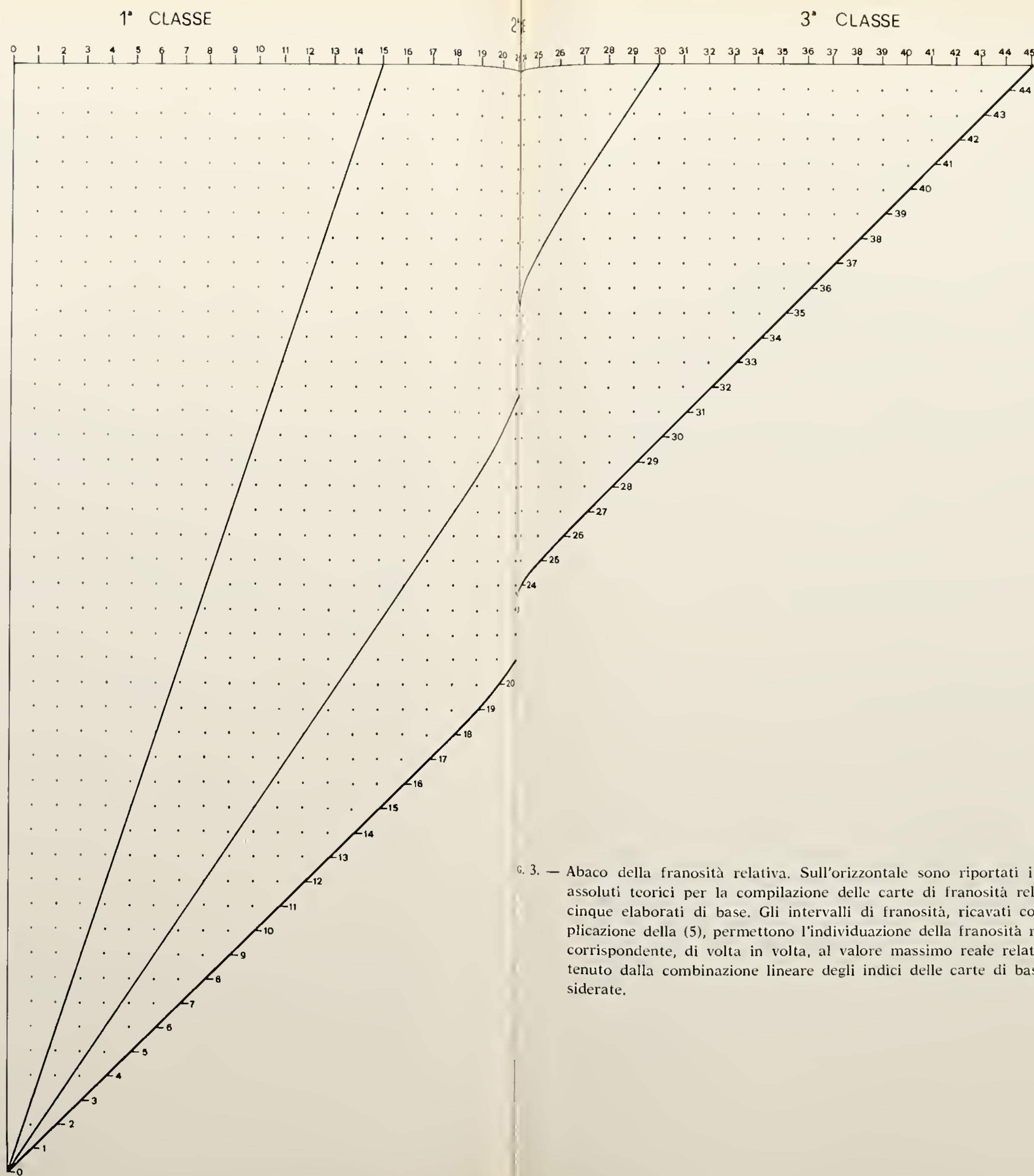
In effetti, ogni territorio presenta una certa distribuzione di frane e, quindi, dà luogo ad una retta territoriale che permette di indicizzare le varie carte tematiche di base. È ovvio che il valore più elevato ottenuto dalla combinazione lineare dei vari elaborati indicizzati rappresenta, per quel territorio, il massimo della franosità relativa reale. Questo valore

1ª CLASSE





3. — Abaco della franosità relativa. Sull'orizzontale sono riportati i valori assoluti teorici per la compilazione delle carte di franosità relativi a cinque elaborati di base. Gli intervalli di franosità, ricavati con l'applicazione della (5), permettono l'individuazione della franosità relativa corrispondente, di volta in volta, al valore massimo reale relativo ottenuto dalla combinazione lineare degli indici delle carte di base considerate.



G. 3. — Abaco della franosità relativa. Sull'orizzontale sono riportati i valori assoluti teorici per la compilazione delle carte di franosità relativi a cinque elaborati di base. Gli intervalli di franosità, ricavati con l'applicazione della (5), permettono l'individuazione della franosità relativa corrispondente, di volta in volta, al valore massimo reale relativo ottenuto dalla combinazione lineare degli indici delle carte di base considerate.

massimo relativo deve essere confrontato e correlato con il massimo assoluto teorico.

Analogo rapporto si opera per i limiti di ogni intervallo delle categorie prima definite, ottenendo intervalli relativi reali che, per ogni territorio, definiscono altrettante classi di franosità.

Considerando che nella realtà il valore massimo relativo della sequenza numerica finale può assumere valori variabili da 0 a $9n$, si è ritenuto di costruire un abaco che permetta di individuare rapidamente la classe di franosità relativa, al variare del massimo reale relativo ottenuto.

Nell'abaco di fig. 3 sono riportati in orizzontale gli intervalli finiti, rappresentati da punti, corrispondenti alla sequenza numerica $0 - 9n$, mentre sulla diagonale sono riportati i possibili massimi valori relativi reali, derivati dalla combinazione lineare delle carte di base esaminate. Mediante gli intervalli analiticamente espressi dalla (5), si sono individuate le classi di franosità relativa, al variare del massimo relativo reale. Si sono così ottenute le distinzioni in tre classi di franosità relativa reale comprendenti rispettivamente:

I classe: aree con bassa predisposizione al dissesto

II classe: aree con media predisposizione al dissesto

III classe: aree con elevata predisposizione al dissesto

Ovviamente queste tre classi non possono avere limiti numerici prefissati in quanto gli intervalli relativi sono dipendenti dal valore massimo ottenuto dalla combinazione lineare delle carte di base. I limiti inferiori e superiori delle classi scaturiscono dall'abaco di fig. 3, dove, in corrispondenza delle tre strisce rappresentative di ogni intervallo di franosità, si leggono i valori corrispondenti al massimo relativo reale.

Considerando che le classi di franosità possono comprendere uno o più valori della sequenza numerica finale è indispensabile che sulla carta della franosità si riportino, nell'ambito di ogni classe, anche i valori degli indici relativi come emerge dall'abaco. Ciò per visualizzare i graduali passaggi da valori minimi a valori massimi nell'ambito della stessa classe di franosità.

Ai fini pratici, questa ulteriore suddivisione interna sta a rappresentare la progressione crescente del rischio a franare con l'aumento dell'indice corrispondente.

Sull'elaborato finale si riporteranno poi tutte le aree in frana, a prescindere dalla indicizzazione parziale e complessiva prima descritta.

La definizione delle caratteristiche di franosità relativa è funzione anche del numero dei parametri utilizzati; ciò perché tali parametri utilizzati possono avere effetti stabilizzanti o destabilizzanti e, quindi, consentire l'ampliamento o la riduzione delle aree da includere nelle tre classi di franosità.

È opportuno ribadire che gli intervalli di franosità relativa sono sempre legati ai rapporti tra aree parziali di secondo e di primo ordine; pertanto, l'aver compreso le aree con bassa predisposizione al dissesto nella prima classe, non esclude la presenza di aree in frana legate a fattori e condizioni non espressamente valutate negli elaborati di base.

Ai fini di una corretta interpretazione dei dati, si ritiene indispensabile una precisazione circa la misurazione delle aree parziali di secondo ordine. Computando le aree in frana così come si rilevano, è possibile valutare una franosità relativa totale escludendo, però, il parametro tempo, mentre laddove si disponga di adeguate documentazioni (foto aeree e cartografia di dettaglio recenti ed attuali) si può giungere ad una duplice valutazione della franosità riferita a tempi diversi.

Ciò, come è ovvio, consente la costruzione di rette territoriali riferite a tempi diversi e, quindi, anche l'individuazione delle eventuali variazioni dei coefficienti angolari delle stesse. In tal modo si possono mettere in evidenza alcune caratteristiche evolutive e contribuire alla migliore interpretazione dei fenomeni geomorfologici.

Disponendo di carte tematiche della franosità, dove siano messe in rilievo le aree in frana distinte per tempi, si fornisce una base per verifiche future in tempi umani; tali verifiche risulteranno però inficiate se, con gli interventi antropici, si saranno alterati i parametri di base considerati.

La metodologia ora esposta consente la valutazione di molteplici elementi tematici di base quali carte litologiche, delle giaciture relative, delle pendenze, della distribuzione della copertura vegetale, delle fratturazioni, delle aree di alterazione, delle caratteristiche geotecniche, delle permeabilità, delle esposizioni dei versanti ed altre ancora. Nello stesso tempo il metodo consente la elaborazione di carte della franosità correlabili, anche se ottenute in zone diverse con un numero vario di elaborati di base.

Circa gli elaborati di base è bene precisare che per raggiungere risultati ragionevoli è indispensabile definire la franosità sui parametri delle cause predisponenti delle frane. Pertanto, si ritiene che la elaborazione della carta della franosità sulla scorta, almeno, della litologia, della giacitura relativa e della pendenza, sia sufficiente a mostrare le generali caratteristiche di stabilità del territorio.

A queste carte possono essere aggiunte le altre che, di volta in volta, si ritengono opportune per una migliore comprensione dei fenomeni, in relazione alle caratteristiche del territorio esaminato.

4. Elaborazione

L'elaborazione del metodo comporta la rappresentazione in carte tematiche dei parametri considerati; contemporaneamente occorre approntare, su carta lucida, una carta geomorfologica e delle frane.

Sulle prime si calcolano le aree parziali di primo ordine e, sovrapponendo poi la carta delle frane, si calcolano le aree parziali di secondo ordine.

Con questi dati è possibile esplicitare le funzioni (2), (2') e (2") e quindi individuare la costante K, il coefficiente angolare della retta, la scala φ e la scala ψ.

Dopo aver suddiviso la scala ψ, che è uguale per tutti gli elaborati di base della stessa area, in dieci intervalli uguali e continui, numerati da 0 a 9, si possono indicizzare le carte tematiche. Si ricorda che, con questo procedimento, ad ognuno dei parametri rappresentati viene attribuita la stessa importanza ai fini della franosità potenziale.

La sovrapposizione degli elaborati di base indicizzati consente di ricavare graficamente l'elaborato finale, sul quale vengono delimitate le aree risultanti dalla combinazione lineare degli indici precedentemente individuati.

Ovviamente, considerando solo tre parametri, si otterranno indici assoluti finali variabili da 0 a 27.

Tali valori, in teoria, varieranno da 0 a 27 qualunque sia l'area esaminata, sempre che si considerino tre parametri; varieranno tra 0 e 36, tra 0 e 45, tra 0 e 54 per carte della franosità che prendano in considerazione quattro, cinque o sei parametri.

Ricordando la suddivisione in classi di franosità relativa, si ottiene una carta in cui sono distinte aree con bassa, con media e con alta predisposizione al dissesto. Sovrapponendo ulteriormente a questo elaborato la carta delle frane, si delimitano le aree in dissesto.

Per meglio esplicitare quanto prima esposto si ritiene di fornire un esempio pratico considerando soltanto tre parametri: litologia, giacitura relativa e pendenza.

Si consideri un territorio dell'ampiezza di 100 Km² (A_T) con 39 Km² in frana ($\sum_{n=1}^{r} A''n$), dove siano state distinte cinque unità litologiche (U_1,

U_2, U_3, U_4 e U_5), quattro diverse giaciture relative (G_1, G_2, G_3 e G_4) e cinque classi di pendenza (P_1, P_2, P_3, P_4 e P_5).

Le unità litologiche, aree parziali di primo ordine ($A' n$), e le relative aree in frana, aree parziali di secondo ordine ($A'' n$), sono così distribuite nel territorio esaminato:

U_1	Km^2 12	con Km^2 0	in frana
U_2	Km^2 46	con Km^2 35	in frana
U_3	Km^2 3	con Km^2 1	in frana
U_4	Km^2 23	con Km^2 1	in frana
U_5	Km^2 16	con Km^2 2	in frana

Le classi di giacitura relativa, aree parziali di primo ordine ($A' n$), e le relative aree in frana, aree parziali di secondo ordine ($A'' n$), sono così distribuite:

G_1	Km^2 8	con Km^2 1	in frana
G_2	Km^2 27	con Km^2 8	in frana
G_3	Km^2 29	con Km^2 6	in frana
G_4	Km^2 36	con Km^2 24	in frana

Le classi di pendenza, aree parziali di primo ordine ($A' n$), e le relative aree in frana, aree parziali di secondo ordine ($A'' n$), sono così distribuite:

P_1	Km^2 6	con Km^2 0	in frana
P_2	Km^2 16	con Km^2 2	in frana
P_3	Km^2 29	con Km^2 10	in frana
P_4	Km^2 33	con Km^2 21	in frana
P_5	Km^2 16	con Km^2 6	in frana

In base ai dati esposti risulta che questo territorio presenta un coefficiente di franosità dell'area territoriale pari a:

$$K = 0{,}39$$

mentre presenta indici di franosità relativi parziali per le unità litologiche, per le classi di giacitura relativa e per le classi di pendenza, pari a:

unità	litologica		$U_1 : \varphi = 0$
»	»		$U_2 :$ » $= 0{,}76$
»	»		$U_3 :$ » $= 0{,}33$
»	»		$U_4 :$ » $= 0{,}04$
»	»		$U_5 :$ » $= 0{,}12$
classe	di	giacitura	$G_1 : \varphi = 0{,}12$
»	»	»	$G_2 :$ » $= 0{,}29$
»	»	»	$G_3 :$ » $= 0{,}20$
»	»	»	$G_4 :$ » $= 0{,}66$
classe	di	pendenza	$P_1 : \varphi = 0$
»	»	»	$P_2 :$ » $= 0{,}12$
»	»	»	$P_3 :$ » $= 0{,}34$
»	»	»	$P_4 :$ » $= 0{,}63$
»	»	»	$P_5 :$ » $= 0{,}37$

Applicando al caso in esame le espressioni (2") e (4), si ottiene:

$$K = 0{,}39 \; ; \qquad tg\,\vartheta = \frac{1}{K} = 2{,}56$$

dove $\vartheta = 68^{\circ}\ 42'$ è l'angolo che la retta forma con l'asse delle ascisse.

Sostituendo a φ i valori numerici prima ricavati per ognuno degli elementi considerati (unità litologiche, classi di giacitura relativa e classi di pendenza) e rappresentando la (2) in un diagramma cartesiano bidimensionale, si costruisce la retta caratteristica. Suddividendo in dieci parti uguali questo intervallo, si è costruita la scala φ.

Riportando sulle ascisse i valori di φ prima ricavati, si determinano per le unità litologiche, per le classi di giacitura relativa e per le classi di pendenza i valori di ψ.

Ciò è rappresentato in fig. 4 per le unità litologiche (*A*) e per le classi di giacitura (*B*), ed in fig. 5 A per le classi di pendenza. L'indicizzazione delle carte di base è rappresentata in fig. 5 B.

Gli indici da utilizzare risultano corrispondenti ai valori di φ prima determinati: pertanto, per le unità litologiche, sono:

U_1	indice	0
U_2	»	7
U_3	»	3
U_4	»	0
U_5	»	1

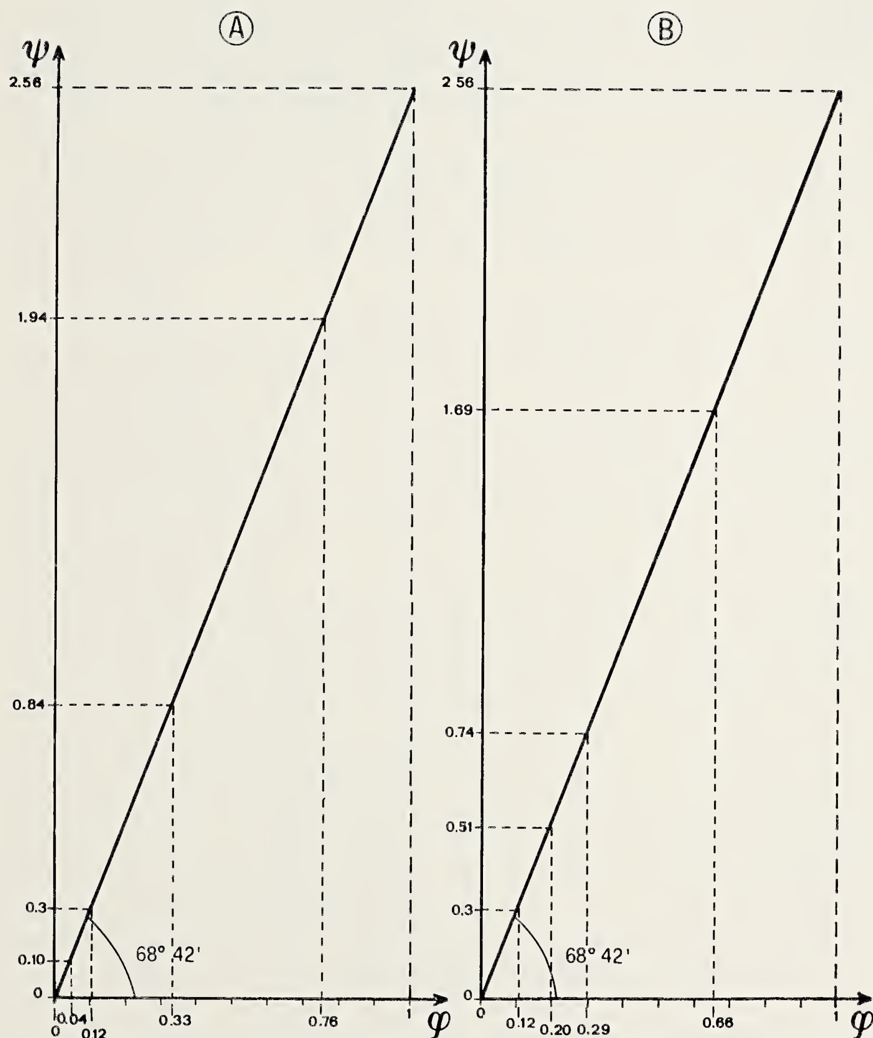


Fig. 4. — Determinazione dei valori ψ per le unità litologiche (A) e per le classi giaciturali (B).

per le classi di giacitura relativa, sono:

G_1	indice	1
G_2	»	2
G_3	»	2
G_4	»	6

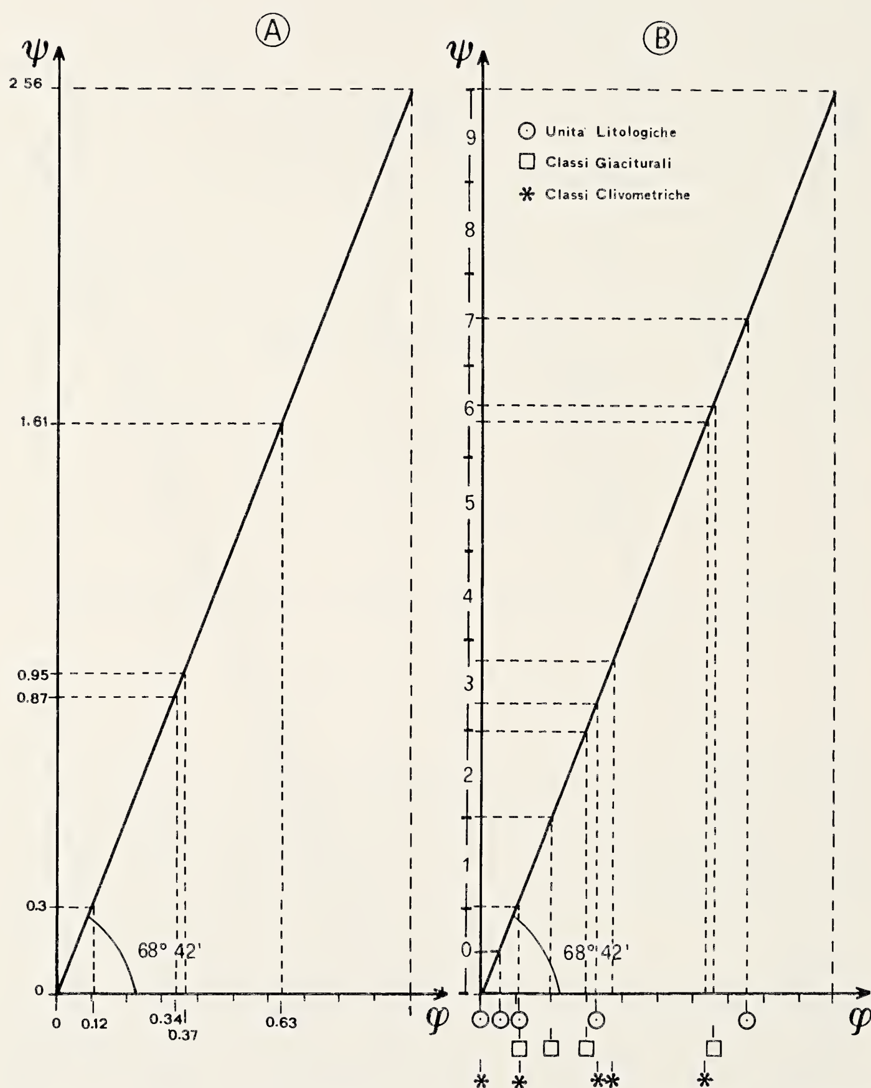


Fig. 5. — Determinazione dei valori ψ per le classi clivometriche (A). Individuazione degli intervalli per l'indicizzazione delle carte di base (B).

per le classi di pendenza, sono:

P_1	indice	0
P_2	»	1
P_3	»	3
P_4	»	6
P_5	»	3

Con queste operazioni si sono trasformate le carte tematiche di base in carte indicizzate, dove gli indici rappresentano in maniera obiettiva ed analitica la reale situazione del territorio nei confronti delle aree in frana.

Gli indici di ogni carta non hanno significato ai fini della franosità, mentre ciò che si ottiene nell'elaborato finale, con la combinazione lineare degli indici relativi ai singoli elementi considerati, rappresenta la franosità relativa.

Considerando tutte le possibili combinazioni degli indici calcolati, ovvero tutte le combinazioni teoriche litologia-giacitura-pendenza, si ottiene una seguenza numerica da 1 a 19.

In un territorio reale una parte delle combinazioni teoriche possibili può non verificarsi; pertanto, le conclusioni che verranno di seguito qualitativamente riferite alla sequenza calcolata teoricamente dovranno essere quantitativamente riferite alle sole combinazioni reali riscontrabili nel territorio.

Nell'esempio teorico proposto, la sequenza numerica rientra nella prima e parzialmente seconda categoria degli indici assoluti, per cui è possibile ritenere che l'evoluzione di un territorio che rispecchi questo modello teorico sia principalmente legata ai normali processi morfogenetici e subordinatamente o localmente ai fenomeni franosi.

Per giungere alla distinzione in classi di franosità relativa occorrerà rapportare il valore massimo della sequenza numerica ottenuta (19) al massimo assoluto, relativo alla elaborazione di tre carte tematiche di base (27). Utilizzando l'abaco di fig. 3 si individuano così gli intervalli di franosità relativa che nel caso in esame sono:

I classe	0 – 6	aree con bassa predisposizione al dissesto
II classe	7 – 12	aree con media predisposizione al dissesto
III classe	13 – 19	aree con elevata predisposizione al dissesto.

Nell'ambito di ogni classe di franosità si riporteranno, inoltre, i limiti delle aree i cui indici sono compresi nelle singole classi.

Effettuate queste elaborazioni, si aggiungeranno le aree in frana a prescindere dalla indicizzazione ottenuta analiticamente.

5. Considerazioni conclusive

Il metodo proposto per la compilazione di carte della franosità consente di considerare alcune cause dei fenomeni franosi, la cui valutazione viene fatta attraverso la combinazione di vari indici parziali di franosità relativa.

Gli indici relativi per i vari parametri sono dedotti da rapporti tra aree parziali di primo e secondo ordine e sono combinati al rapporto tra le aree totali di primo e secondo ordine, secondo una espressione matematica in cui la obiettività e la quantizzazione sono rigorose.

Anche il passaggio grafico dalle singole carte indicizzate all'elaborato finale non lascia spazio ad interpretazioni soggettive.

Si fa rilevare che l'unica operazione arbitraria è la suddivisione della sequenza numerica ottenuta dalla combinazione lineare degli indici in classi di franosità potenziale.

Allo stato attuale si è ritenuto di proporre questo adattamento per non incorrere in modelli alternativi affrettati, che solo l'applicazione diffusa del metodo potrebbero meglio chiarire in seguito.

La distinzione di una franosità assoluta teorica e di una franosità relativa reale consente, inoltre, di individuare sia le linee evolutive generali del territorio esaminato e sia di delimitare in dettaglio, nell'ambito delle singole classi di franosità, le aree con indici finali crescenti. Tale delimitazione permette di visualizzare la progressiva percentuale variazione del rischio a franare.

L'esempio riportato mette anche in evidenza la rapidità e la semplicità sia dell'indicizzazione delle carte di base e sia della realizzazione dell'elaborato finale. Ciò consente di investigare aree sufficientemente ampie in tempi relativamente brevi, sempre che siano stati effettuati rilievi diretti di estrema precisione capaci di fornire carte di base dettagliate ed attendibili.

Si ritiene che solo rilevamenti al 10.000 o massimo al 25.000 siano adatti per le carte tematiche di base, mentre l'elaborato finale può essere ridotto al 50.000. Scale inferiori non sarebbero opportune in quanto appiattirebbero i dettagli operativi, imponendo semplificazioni inadeguate ai dati disponibili.

Non si esclude che la metodologia possa essere applicata anche alla risoluzione di problemi locali a grande scala, dove sia necessario esplicitare le condizioni di stabilità per l'utilizzazione di piccole aree; in questi casi sarà necessario considerare il maggior numero possibile di parametri di base.

Il metodo trova la sua più completa rispondenza in unità fisiografiche definite, come i bacini idrografici, dove i fenomeni evolutivi e le loro componenti naturali presentano un riscontro nel piano geomorfologico.

Dal punto di vista pratico il metodo offre la possibilità di una facile interpretazione dell'elaborato finale, permette confronti in aree diverse con gli stessi o con altri litotipi in affioramento e rende possibile l'individuazione dei parametri che maggiormente influenzano la stabilità; questa ultima considerazione porta anche all'individuazione tipologica delle opere di intervento da effettuare per la sistemazione dei fenomeni franosi.

Gli autori sono grati al Prof. Armando D'Anna ed all'Ing. Goffredo Lombardi per la accurata revisione della parte analitica; inoltre ringraziano il Prof. Paolo Lucini ed il Prof. Giovanni Valentini per le utili discussioni. Un cordiale ringraziamento rivolgono al Prof. Eraldo Amadesi ed al Prof. Maurizio Pellegrini per la lettura critica del manoscritto.

Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.

BIBLIOGRAFIA

Bosi, C., 1978 - *Considerazioni e proposte metodologiche sulla elaborazione di carte di stabilità.* Riunione di Bari (13-14 marzo 1978) del Subprogetto Fenomeni Franosi, nell'ambito del Progetto Finalizzato Conservazione del Suolo.

De Riso R., 1976 - *Frane e franosità nella pianificazione del territorio.* Mem. e Note dell'Ist. di Geol. Appl., vol. XIII, Napoli.

Guida M., Iaccarino G., Vallario A., 1977 - *Le carte tematiche ad indirizzo geologico-tecnico per la riqualificazione ambientale. Un nuovo elaborato per la bonifica del territorio: la carta degli interventi.* Boll. A.I.C., n. 40, Napoli.

La presente nota è stata accettata il 20-10-1978.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 363-385, fig. 1, tavv. 3

Sull'età dei livelli a Orbitolinidi della Campania e delle Murge Baresi (Italia meridionale) (*)

Nota di Antonietta Cherchi, Piero De Castro e Rolf Schroeder (**)

(Tornata del 27 ottobre 1978)

Riassunto. — Vengono studiati i fossili caratteristici e l'età dei livelli a Orbitolinidi della Campania e delle Murge Baresi (Puglia). I due livelli non sono isocroni. Quello della Campania contiene *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* (Roemer) ed *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva* Douglass: associazione caratteristica del Gargasiano medio e superiore. L'età dedotta dalle Orbitoline è ulteriormente precisabile come Gargasiano medio in quanto il livello a Orbitolinidi della Campania si trova circa 50 m al di sotto degli strati a *Ovalveolina reicheli* De Castro; questa specie è segnalata pressocché esclusivamente nel Gargasiano inferiore e medio e non sembra essere presente nel Gargasiano superiore o in piani meno antichi.

Il livello a Orbitolinidi delle Murge contiene *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach) e *Praeorbitolina cormyi* Schroeder; esso viene riferito, perciò, all'Aptiano inferiore.

Tutte le specie citate, ad eccezione di *Palorbitolina lenticularis*, vengono segnalate per la prima volta in Italia [1].

(*) Lavoro eseguito con il contributo del CNR.

Siamo grati ai colleghi E. Luperto-Sinni e G. Ricchetti dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bari per l'aiuto gentilmente fornito nella campionatura del livello a Orbitolinidi delle Murge.

(**) Piero De Castro, Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli.

Antonietta Cherchi, Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Cagliari.

Rolf Schroeder, Geologisch-paläontologisches Institut der Universität, Frankfurt am Main.

[1] *Palorbitolina lenticularis (sub Orbitolina lenticularis)* era stata segnalata da alcuni dei primi Autori che si erano interessati al livello a Orbitolinidi della Campania. Il riconoscimento si basava sull'osservazione, insufficiente, dei soli caratteri morfologici esterni; questa specie, infatti, non sembra essere presente nel livello campano. Anche Kofker (1963) aveva segnalato nello stesso livello la stessa specie; la determinazione tassonomica di questo Autore, per quanto metodologicamente corretta, è troppo comprensiva ed include taxa che oggi vengono attribuiti a generi e a specie differenti di Orbitolinidi.

Summary. — Characteristic microfossils and stratigraphic range of Orbitolinid levels of Campania and Apulia (Murge Area) are investigated. Both levels are known in literature from a long time: the former from over a century, the latter from over ten years. The present work does not consider all strata which contain Orbitolinids but only those that appear of high interest for the abundance of their Orbitolinid contents and relevance of areal extension.

Orbitolinids in the Campania level are referable mainly to *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* (Roemer) and subordinately to *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva* Douglass. The upper-middle Gargasian age deriving from the known distribution of these species may be moreover dated as middle Gargasian using the stratigraphic position of the Orbitolinid level; this above level is placed about 50 metres below the strata with *Ovalveolina reicheli* De Castro; the age of this species, on the ground of studies acheved in northern Africa (Bismuth, 1973; Fourcade & Raolt, 1973; Schroeder *et al.*, 1974), can be referred to the middle or lower Gargasian and not to the upper Gargasian or to younger stages. ;The Aptian age supposed by Guiscardi (1866) and by De Castro (1963) and specified as upper Aptian by Hofker (1963) is than confirmed.

Orbitolinids present in the Murge level include *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach) and *Praeorbitolina cormyi* Schroeder; their association is typical of upper Bedoulian. Hence the two Orbitolinid levels, from Campania and Apulia, are not isochronous.

Orbitolina (*Mesorbitolina*) *texana, Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva, Praeorbitolina cormyi* are recorded for the first time in Italy [1].

Parole Chiave. *Stratigrafia, Aptiano, Italia meridionale* (Campania, Puglia), *foraminiferi bentonici* (Orbitolinidae).

Key Words. *Stratigraphy, Aptian, Southern Italy* (Campania, Apulia), *benthonic Foraminiferida* (Orbitolinidae).

1. Premessa e conclusione

Nel presente lavoro vengono precisati i fossili caratteristici e la posizione stratigrafica dei livelli a Orbitolinidi (livelli a *Orbitolina, auct.*) dell'Appennino meridionale: quello della Campania e quello delle Murge baresi, in Puglia. Ambedue i livelli sono noti da tempo nella letteratura: il primo da oltre un secolo; il secondo da una decina di anni. Non vengono presi in considerazione, quindi, tutti gli strati o gruppi di strati che contengono Orbitolinidi ma soltanto quelli che, per l'abbondanza con cui i detti foraminiferi sono presenti e per la notevole estensione areale, hanno attirato, in modo particolare, l'attenzione degli studiosi.

Lo studio degli Orbitolinidi presenti nel livello campano ha permesso di accertare che essi sono riferibili, per la maggior parte, a *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* Roemer e, in misura subordinata, a *Orbitolina*

(*Mesorbitolina*) *parva* DOUGLASS: associazione indicativa dell'Aptiano superiore (Gargasiano) e, più in particolare, della sua parte mediana e superiore. L'età dedotta dalle Orbitoline è ulteriormente precisabile come Gargasiano medio in quanto il livello a Orbitolinidi campano si trova circa cinquanta metri al di sotto degli strati in cui compare *Ovalveolina reicheli* DE CASTRO. Questa specie nell'Africa del Nord è stata riscontrata in rocce riferibili sicuramente al Gargasiano medio o a quello inferiore (ma non al Gargasiano basale) (BISMUTH, 1973; FOURCADE & RAOULT, 1973; SCHROEDER *et al.*, 1974); conseguentemente il livello ad Orbitolinidi non può essere attribuito al Gargasiano superiore o a piani meno antichi. Viene confermata, così, l'età aptiana già supposta da alcuni autori (GUISCARDI, 1866; DE CASTRO, 1963) e che HOFKER (1963) aveva precisata come Aptiano superiore. Il presente contributo alla migliore conoscenza di questo livello riempie il vuoto di notizie che uno di noi (DE CASTRO, 1963) si riprometteva di dare col tempo e conferma, indirettamente, l'età infracretacica dei sottostanti ittioliti di Castellammare.

Lo studio degli Orbitolinidi presenti nel livello delle Murge baresi ha permesso di accertare la presenza di *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) e di *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER associazione tipica dell'Aptiano inferiore (Bedouliano), Conseguentemente i due livelli a Orbitolinidi studiati, quello campano e quello pugliese, non sono isocroni.

Orbitolina (*Mesorbitolina*) *texana* (ROEMER), *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva* DOUGLASS e *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER vengono segnalate, per la prima volta, in Italia [1].

2. OSSERVAZIONI SUL LIVELLO A ORBITOLINIDI DELLA CAMPANIA

In Campania, il livello a Orbitolinidi affiora estesamente in tutta la porzione centrale e meridionale della regione. Esso manca, o per la presenza di lacuna stratigrafica o perché le condizioni ambientali non ne permisero la deposizione, nella porzione settentrionale a partire da Maddaloni, in provincia di Caserta.

Questo livello è costituito, schematicamente, da un banco, generalmente di poco più di un metro di spessore, di marne verdastre gremite di Orbitoline e contenenti frequenti ciottoli di rocce carbonatiche coeve. Spesso questo banco può presentarsi via via più duro e più calcareo verso la parte superiore dove può dar luogo a uno-due strati differenziati; invece, nella parte inferiore, può diventare più argilloso e dare luogo a una alternanza irregolare, sia in senso verticale sia in senso laterale, di stra-

terelli più o meno incoerenti, marnosi o marno argillosi. In corrispondenza del livello a Orbitolinidi, la successione stratigrafica si arricchisce, per lo spessore di alcune decine di metri, di altri strati marnosi verdastri e di livelli carbonatici conglomeratici ricchi di matrice e contenenti plaghe irregolari di materiale marnoso.

Studi precedenti. Una sintesi sull'evolversi delle conoscenze sul livello a Orbitolinidi della Campania e dei suoi rapporti coi sottostanti pesci fossili nella zona di Castellammare è stata fornita da De Castro (1963). L'età più probabile da assegnare a questo livello sembrava essere l'Aptiano, come supposto già nel 1866 da Guiscardi, e non il Cenomaniano come prospettato da Bassani e D'Erasmo (1912) nella loro monografia su « *La ittiofauna del calcare cretacico di Capo d'Orlando, presso Castellammare* ».

Le prove addotte da De Castro per la detta attribuzione cronologica si basavano sia sull'età di alcuni molluschi (*Neithea atava* Roemer sp., *Lima* aff. *cottaldina* D'Orbigny, *Pholadomya cornueliana* D'Orbigny sp.) riscontrati nell'affioramento di Castellammare sia, soprattutto, sull'acme che *Salpingoporella dinarica* Radoicic (alga verde Dasicladacea) raggiunge in corrispondenza di questo livello. Non venivano apportati, in quell'occasione, elementi di giudizio basati sugli Orbitolinidi; su di essi, vari Autori (riferendosi soprattutto all'affioramento di Castellammare) si erano espressi in maniera contraddittoria. Già Costa, nel 1866, li aveva illustrati in modo del tutto sommario col nome di Orbitoliti; nello stesso anno, Guiscardi vi aveva determinato *Orbitolina conica* (D'Archiac) attribuendo il livello che li conteneva all'Aptiano. De Lorenzo, nel 1894, vi riconobbe, per primo, la presenza di *Orbitolina conoidea* Gras; la maggior parte degli Autori fino al 1912 pensavano che la *Orbitolina conica,* determinata da Guiscardi, fosse da riferire, piuttosto, ad *Orbitolina lenticularis* (Blumenbach).

Prever (in Bassani e D'Erasmo, 1912, p. 22-23) vi determinò *Orbitolina anomala, Orbitolina polymorpha, Orbitolina boehmi* (tutte specie da lui istituite), *Orbitolina conoidea* Gras e *Orbitolina discoidea* Gras; l'Autore, in base a questa associazione, ritenne che il livello a Orbitolinidi dovesse essere attribuito al Cenomaniano: ciò influenzò anche l'attribuzione cronologica allo stesso piano dei sottostanti ittioliti.

Nessuno degli Autori fin'ora citati, tuttavia, descrisse o figurò le specie di *Orbitolina* citate. Anche Mirigliano, nel 1949, attribuì il livello a Orbitolinidi al Cenomaniano studiandone l'affioramento del Monte Cocuzzo, al limite meridionale della regione (tav.: 210 III NE, Vibonati),

dove riconobbe la presenza di *Orbitolina concava* (LAMARCK), *Orbitolina paronai* PREVER, *Orbitolina boehmi* PREVER, *Orbitolina anomala* PREVER, *Orbitolina polymorpha* PREVER, *Orbitolina bulgarica* DESHAYES. Tuttavia, a queste determinazioni, accompagnate da descrizioni estremamente sommarie e da nessuna illustrazione, così come alle precedenti, non si può dare che un'importanza trascurabile in quanto il criterio pressocché esclusivamente morfologico esterno su cui esse si basano le rende poco attendibili.

Vogliamo ricordare, in proposito, che il criterio morfologico esterno, proprio perché insufficiente, non permise ad HOFKER (1963, p. 228) di stabilire l'identità di molte specie di *Orbitolina,* fin'allora istituite, con i vari « *form-groups* » da lui riconosciuti in *Orbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), l'unica specie che secondo questo Autore costituisse il genere *Orbitolina.*

L'età aptiana supposta per il livello a Orbitolinidi fu confermata e precisata da HOFKER (1963, pp. 196, 247; tav. VIII, figg. 16, 18) nella sua tesi sul genere *Orbitolina* in cui ebbe modo di studiare con criteri idonei (esame soprattutto dei caratteri interni e dell'ordinamento dell'apparato embrionale) anche lo Orbitoline del livello campano; l'Autore, infatti, attribuì sia gli esemplari provenienti dall'affioramento di Castellammare, sia quelli provenienti da Santa Maria della Foce, presso Sarno, all'Aptiano superiore. Questa età sembra avvalorata dall'abbondanza con cui possono essere presenti, immediatamente al di sopra del livello in esame, le alghe verdi Caracee *Atopochara trivolvis* PECK e *Flabellochara harrisi* PECK (SIRNA, 1968); queste due specie sono diffuse soprattutto nell'Aptiano pur presentando una distribuzione stratigrafica più ampia: *Flabellochara harrisi* è segnalata dal Giurassico superiore al Cretacico inferiore (*fide* SIRNA, 1968, (p. 569); *Atopochara trivolvis* è nota dall'Hauteriviano (forse anche dal Valanginiano) all'Albiano (*fide* GARCÍA-HERNÁNDEZ, 1978, pp. 201, 212, 216).

Provenienza del materiale[2]. Il materiale studiato proviene dalle seguenti località (Fig. 1).

---

[2] Alcuni dei campioni utilizzati per il presente lavoro sono presenti tanto nella collezione DE CASTRO quanto nella collezione SCHROEDER. Le sigle che nelle due collezioni spettano agli stessi campioni sono quelle sottoindicate: a sinistra sono riportate quelle della collezione DE CASTRO; a destra e tra parentesi quelle della collezione SCHROEDER. I campioni le cui sigle non compaiono tra quelle sottoindicate sono presenti nella collezione DE CASTRO.

A.9-A.9.i	(103)-(103.i)
A.5710-A.5711	(101)-(102)



FIG. 1. — Porzione dell'Italia meridionale in cui sono ubicate le località da cui provengono i campioni studiati. 1) Sorgente di Santa Maria della Foce, presso Sarno (Salerno); 2) Monte Faito, presso Castellammare (Napoli); 3) Monte Tobenna, presso S. Cipriano Picentino (Salerno); 4) rilievo La Serra, presso Rivello (Potenza); 5) Stazione di servizio Dolmen di Bisceglie (Bari); 6) Località Matine delle Monache, presso Bisceglie (Bari).

1) Sorgente di Santa Maria della Foce (Tav.: 185 III SE, Sarno). (Campione 767).

2) Monte Faito, presso Castellammare; più esattamente, lungo la strada che da Vico Equense porta al Monte Faito, in corrispondenza dell'impluvio che precede Vallone Teglia, nell'angolo sud-occidentale della tavoletta 185 III SO-Castellammare di Stabia (Campione 454.b).

3) Monte Tobenna, a circa 7 km a NE di Salerno (Tav. 185 II SE-S. Cipriano Picentino). I campioni sono stati raccolti alle pendici sud-orientali del rilievo, lungo una carrareccia praticata da poco tempo che dalla « Cava di Pietra », sita in contrada « Cupa di Monte », sale verso quote più elevate dirigendosi verso occidente. (Campioni A.9, A.9.a-A.9.i, A.10).

La sezione stratigrafica dettagliata di questo rilievo è stata illustrata da De Castro (1966, Fig. 1).

4) Versante orientale del rilievo « La Serra » (Tav. 210 II SO-Rivello), alla quota di circa 900 m. La località si trova nella regione Lucania ma al limite con la regione Campania. (Campione A.3017).

Degli affioramenti di S Maria della Foce e di Monte Faito si sono studiati esemplari isolati dalla roccia; dell'affioramento del rilievo « La Serra » so sono studiati esemplari in sezione sottile.

Uno studio dettagliato è stato eseguito sull'affioramento del Monte Tobenna, di 135 cm di spessore, dove sono stati raccolti dieci campioni in successione; lo studio è stato condotto tanto su esemplari isolati quanto su sezioni sottili. I motivi che hanno indotto a preferire questo affioramento per uno studio dettagliato risiedono non soltanto nella facile accessibilità della località ma soprattutto nella magnifica esposizione della successione e nella comodità con cui può essere effettuata la campionatura. Peraltro una veduta d'assieme del livello ad Orbitolinidi degli strati immediatamente sovrastanti e di quelli sottostanti è osservabile sulle pareti della « Cava di Pietra ». Questo tratto della successione del Monte Tobenna è costituito da calcilutiti e calcareniti più o meno dolomitiche, di colore grigio, avana o nocciola, in strati per lo più tra 50 e 70 cm, alternate irregolarmente a marne argillose verdastre in strati generalmente sottili ma che occasionalmente (livello a Caracee) possono superare anche un metro di spessore.

Il livello a *Orbitolinidi*, come si è detto, ha lo spessore di 135 cm e si presenta di colore verdastro sulla superficie esposta agli agenti atmosferici; esso risulta divisibile nelle seguenti tre porzioni:

1) una porzione inferiore (campioni A.9.a-A.9.c) di circa 30 cm, costituita da straterelli marnosi facilmente disgregabili che passano irregolar-

mente tanto in senso verticale quanto in senso laterale a marne argillose più o meno incoerenti;

2) una porzione mediana (A.9.d-A.9.i) di circa 85 cm di spessore, costituita da un unico strato calcareo marnoso abbastanza compatto ma che diventa più argilloso e più tenero nella porzione inferiore;

3) una porzione superiore (A.10) costituita da un unico strato calcareo di circa 15 cm di spessore (strato dei tipi di *Boueina hochstetteri moncharmontae* De Castro).

Circa tre metri al di sopra del livello a Orbitolinidi vi è una successione di marne verdastre dello spessore di circa 175 cm che, unitamente ad uno strato calcareo immediatamente sovrapposto dello spessore di circa 40 cm, contiene utricoli di Clavatoracee. Questi strati sono coevi di quelli della Penisola Sorrentina in cui Sirna (1968) riconobbe la presenza di *Atopochara trivolvis* e *Flabellochara harrisi.* In ambedue le località, distanti circa 35 km tra di loro, infatti, si può osservare che gli strati a Clavatoracee si trovano in corrispondenza del caratteristico livello marnoso verdastro a Orbitolinidi ed hanno, quindi, praticamente la stessa età. In particolare, al Monte Tobenna, soprattutto sulle pareti della « Cava di Pietra », la breve successione interposta tra i primi ed il secondo è osservabile distintamente strato per strato. Nell'affioramento della strada statale amalfitana, invece, un piccolo disturbo tettonico rende poco chiari i loro rapporti stratigrafici e si può essere in dubbio sul fatto che gli strati a Clavatoracee siano appena più giovani o esattamente coevi del livello ad Orbitolinidi.

Alcuni anni fa, prima ancora di accertare la presenza delle Clavatoracee al Monte Tobenna, uno di noi (De Castro, 1965, p. 325) fornì l'ultima interpretazione, inesatta, che fu riportata da Sirna nel suo lavoro del 1968 (p. 567).

È da escludere, invece, un'eventuale maggiore antichità dei primi rispetto al secondo: ciò non risulta dall'esame della successione stratigrafica immediatamente sottoposta al livello ad Orbitolinidi, la quale è ben esposta in ambedue le località di cui si è parlato fin'ora.

Sia nell'affioramento del Monte Tobenna, sia in altre località in cui è presente, il livello a Orbitolinidi coincide con la fine dell'acme di *Salpingoporella dinarica* Radoicic. La comparsa di *Ovalveolina reicheli* De Castro si verifica circa 50 metri al di sopra del livello in esame (42 metri al Monte Faito presso Castellammare; circa 50 metri al Monte Tobenna).

Determinazione degli Orbitolinidi. Tutti gli Orbitolinidi presenti nei campioni studiati appartengono a due specie soltanto: *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* (Roemer) 1849 e *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva* Douglass

1960. In ambedue le specie, le sezioni assiali degli esemplari macrosferici (Tav. I, Figg. 1-4, 8-9) mostrano la posizione apicale dell'apparato embrionale nettamente differenziato in tre parti: la protoconca, la deuteroconca e la zona subembrionale. Queste due ultime zone sono suddivise, a loro volta, da septula verticali che formano un reticolo assai regolare, visibile al centro delle sezioni tangenziali di Tav. I, Figg. 5-6. I diametri degli apparati embrionali oscillano fra 0,20-0,25 mm.

Nell'affioramento del Monte Tobenna, studiato in dettaglio, la maggior parte degli esemplari appartiene alla specie *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana*. Nella sezione orizzontale passante per la parte superiore della zona subembrionale (Tav. I, Fig. 10), la distanza fra due septula radiali è pressocché uguale o poco più piccola della distanza fra la parete della protoconca e la prima camera postembrionale del guscio.

La parte più esigua della microfauna a Orbitolinidi appartiene, invece, alla specie *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva*, le cui strutture embrionali sono più piccole di quelle di *Orbitolina texana*. Nelle sezioni orizzontali passanti per la parte superiore della zona subembrionale (Tav. I, Fig. 7) la distanza fra due septula radiali è, generalmente, più grande della distanza fra la parete della protoconca e la prima camera postembrionale del guscio.

Nel livello a Orbitolinidi del Monte Tobenna si sono osservate forme di transizione fra le due specie.

Età del livello a Orbitolinidi della Campania. Le due specie *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* e *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva* appartengono alla linea filetica più importante degli Orbitolinidi del Cretacico inferiore, la quale prende avvio nel Bedouliano con *Praeorbitolina cormyi* e si estingue con *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *aperta* (Erman) alla base del Cenomaniano (Schroeder, 1975, p. 123, Fig. 6). *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *texana* è molto diffusa, nella regione mediterranea, dal Gargasiano medio fino all'Albiano inferiore; la sua forma ancestrale, *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *parva*, è presente in tutto il Gargasiano. Ne consegue che la presenza concomitante di queste due specie indica che il livello a Orbitolinidi della Campania si è formato durante la parte media o quella superiore del Gargasiano. La comparsa di *Ovalveolina reicheli*, circa 50 metri al di sopra del livello in esame permette di precisare ulteriormente questa età.

La posizione stratigrafica di quest'ultima specie, rivelatasi un marker per il bacino del Mediterraneo, era stata indicata in modo approssimato dal suo Autore che l'aveva attribuita all'Albiano basale. Studi successivi (Bismuth, 1973; Fourcade e Raoult, 1973; Schroeder *et al.*, 1974) basandosi

specialmente sulla posizione che gli strati con *Ovalveolina reicheli* presentano rispetto a livelli databili con ammoniti in Algeria e Tunisia, sono concordi nell'attribuirla al Gargasiano medio o al Gargasiano inferiore (ma non alla porzione basale di questo sottopiano).

Una distribuzione stratigrafica differente viene riscontrata da Peybernes (1976, pp. 310, 313, Tav. 34) nei Pirenei franco-spagnoli. Questo Autore segnala la comparsa di *Ovalveolina reicheli* immediatamente al di sopra di strati con ammoniti dell'Albiano basale (zona a *Leymeriella tardefurcata*); ma, a giudicare dalle illustrazioni fornite, la presenza di questa specie nei Pirenei è dubbia in quanto si basa su esemplari in cattive condizioni di fossilizzazione che non mostrano chiaramente i caratteri specifici.

Fidando, comunque, sul fatto che per il periodo Cretacico le analogie biostratigrafiche sono sicuramente più spinte fra l'Africa del Nord e l'Appennino anzicché tra l'Appennino e i Pirenei, penso che si possa attribuire agli strati a *Ovalveolina reicheli* della Campania la stessa età di quelli dell'Algeria e della Tunisia.

Di conseguenza, il livello a Orbitolinidi della Campania, non potendo avere un'età più giovane degli strati a *Ovalveolina reicheli* cui è sottoposto, non può essere attribuito al Gargasiano superiore o a piani meno antichi; tenendo presente il significato cronologico dei suoi fossili caratteristici, di cui si è detto in precedenza, esso dovrebbe essere attribuito al Gargasiano medio.

3. Osservazioni sul livello a Orbitolinidi delle Murge

Studi precedenti. La presenza di Orbitolinidi nel Cretacico inferiore delle Murge baresi è nota da lungo tempo. Già Di Stefano (1892, p. 678) aveva menzionato in questa parte della piattaforma carbonatica apula, associati a qualche *Toucasia*, « *rari esemplari di una Orbitolina mal conservata, molto affine alla O. conoidea* »

Valduga (1965) ha dato una prima suddivisione dettagliata della successione calcarea neritica di questa regione, conosciuta sotto il nome di « Gruppo dei calcari delle Murge » (Azzaroli e Cita, 1962). Questo Autore distingue nell'unità litostratigrafica inferiore di questo gruppo — per il quale introduce il nome di « Calcare di Bari » — alcuni « livelli » biostromali, caratterizzati da peculiari associazioni macro- e microfaunistiche, seguibili sul terreno e rappresentati, dal basso in alto, dai livelli « Corato », « Palese », « Sannicandro » e « Torritto ».

Il livello Corato, di circa 15 m di spessore, viene descritto come una serie di banchi calcarei bianchi o rosati, a grana fine, contenenti *Toucasia*

cf. *carinata,* già determinata da TORRE (1963). Alla base di questo livello, VALDUGA (1965) cita, inoltre, un banco di calcare giallastro a Orbitoline. Il livello Corato viene attribuito da VALDUGA al Barremiano. Una prima lista dei microfossili presenti in questo livello è stata fornita da LUPERTO SINNI (1966, p. 120): *Salpingoporella dinarica* RADOICIC, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Haplophragmoides* sp., *Glomospirella* sp., *Cuneolina camposauri* SARTORI e CRESCENTI, *Cuneolina laurentii* SARTONI e CRESCENTI, *Cuneolina hensoni* DALBIEZ, *Pfenderina* sp., *Favreina salevensis* PAREJAS, etc. L'Autore sottolinea che alla base di questo livello si trova molto abbondante *Orbitolina conoidea-discoidea* assieme a *Bacinella irregularis* RADOICIC e *Munieria baconica* DEECKE. Tuttavia, le sezioni di Orbitolinidi illustrate (Tav. I, Figg. 1-2; Tav. II, Fig. 2) non mostrano strutture caratteristiche che possano permettere un'esatta determinazione. Secondo LUPERTO SINNI, la composizione della microfauna e la presenza di *Toucasia carinata* indicano un'età barremiano-aptiana.

Successivamente RICCHETTI (1969) segnala nelle Murge baresi un « livello a Orbitoline » a *Orbitolina conoidea-discoidea,* di circa 20 metri di spessore, che viene ritenuto un importante livello guida per la stratigrafia di questa regione. Questo livello è situato al di sotto del livello Corato e separato da quest'ultimo da un orizzonte a *Salpingoporella dinarica* di *circa* 25 metri di spessore. L'Autore ritiene (1969, p. 326) che si possa correlare questo « livello a Orbitoline » con la parte medio-superiore della cenozona a *Cuneolina camposauri* di SARTONI e CRESCENTI (1962) dell'Appennino meridionale. Inoltre, RICCHETTI suppone che l'età del detto livello sia barremiana, a causa della sua posizione al di sotto del livello Corato (già datato come Barremiano-Aptiano), e che, per questa ragione, non possa essere correlato con il « livello a Orbitoline » dell'Appennino meridionale, ritenuto dell'Aptiano sommitale.

Una differente datazione del « livello a Orbitoline » viene data da CAMPOBASSO, RICCHETTI e LUPERTO SINNI (1972) e da RICCHETTI (1976). Da uno studio degli strati sottostanti al livello in questione, gli Autori distinguono un membro inferiore dolomitico (100 m di spessore) e un membro superiore calcareo (200 m di spessore), separati da un orizzonte fossilifero di 2 m, indicato col nome di « livello di Andria ». Quest'ultimo livello, caratterizzato dalla presenza di Requienidi, Monopleuridi e Nerineidi viene attribuito, in base a queste macrofaune, al Barremiano superiore-Aptiano inferiore. CAMPOBASSO *et al.* (1972) citano nella parte più alta del membro calcareo e nel sovrastante « livello a Orbitoline » la seguente microfauna: *Orbitolina* spp., *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Pseudotextulariella? scarsellai* (DE CASTRO), *Cuneolina camposauri* SARTONI e CRESCENTI, *Cuneolina laurentii*

SARTONI e CRESCENTI, *Campanellula capuensis* DE CASTRO, *Haplophragmoides* sp., *Salpingoporella dinarica* RADOICIC, *Triploporella marsicana* PRATURLON, *Bacinella irregularis* RADOICIC. L'associazione sembra essere indicativa, a questi Autori, del limite Aptiano-Albiano.

L'elenco dei microfossili pubblicato dagli Autori non indica, però, necessariamente il limite Aptiano-Albiano. In particolare, *Orbitolinopsis capuensis* (DE CASTRO), che non è ben riconoscibile nella foto pubblicata da CAMPOBASSO *et al.* (1972), non è stata mai segnalata nell'Aptiano-Albiano; questa specie sembra essere limitata esclusivamente al Barremiano (MACOIN, SCHROEDER, e VILLA, 1970; FOUCARDE e RAOULT, 1973, p. 240; SCHROEDER *et al.*, 1974, p. 3).

L'Orbitolinide in sezione assiale figurato da CAMPOBASSO *et al.* (1972, Tav. 9, Fig. 3), sotto il nome di *Orbitolina* sp., appartiene a *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), caratterizzata da strutture embrionali ben riconoscibili nella foto pubblicata; questa specie caratterizza l'intervallo Barremiano superiore-Aptiano superiore (parte basale) e non sale mai al limite Aptiano-Albiano (SCHROEDER, 1963, p. 357; 1975, p. 123).

Provenienza del materiale[2]. Il materiale studiato proviene dalle due località seguenti dei dintorni della città di Bisceglie in provincia di Bari.

1) Stazione di servizio « Dolmen di Bisceglie », verso la fine dell'autostrada Napoli-Bari, fra i km 644-645 (Tav. 177 IV SO, Bisceglie). In questa località sono stati raccolti i campioni A.5710, A.5711, A.5993-A.5996, costituiti tutti da calcari biancastri gremiti di Orbitolinidi. In particolare i campioni A.5710 e A.5711 sono stati prelevati, non in posto, al lato meridionale della stazione di servizio IP del lato occidentale dell'autostrada. I campioni A.5933-A.5966 sono stati prelevati, invece, all'angolo sud-orientale della stazione di servizio IP del lato orientale dell'autostrada, alla base del terrazzetto artificiale su cui sorge la stazione, in corrispondenza di una piccola incisione scavata nel terreno agrario; questi campioni non sono in posto ma provengono certamente dagli strati interessati dallo scavo eseguito per praticare l'incisione ora detta.

2) Località « Matine delle Monache », all'angolo sud-occidentale della tavoletta 177 IV SO-Bisceglie. In questa località sono stati prelevati 15 campioni (A.5980-A.5994) al fianco sud-occidentale della piccola valle che passa per il ponte ubicato fra il km 7 ed il km 8 della strada Bisceglie-Corato. I campioni interessano una successione stratigrafica, di circa venti metri di spessore, gremita di Orbitolinidi. Il primo campione (A. 5980), stratigraficamente più basso, è stato raccolto una ventina di metri ad ovest

del ponte e a circa venti metri al di sopra del fondo della valle; gli altri campioni sono stati raccolti in successione, al di sopra del precedente, ad intervalli per lo più 50-70 cm; in particolare, gli ultimi due campioni (A.5993-A.5994), per quanto non siano stati prelevati in posto, sono sicuramente successivi tra di loro e rispetto ai precedenti perché provengono dalla zona più elevata, pianeggiante, delle « Matine » dove il terreno coltivato non permette l'osservazione della roccia in posto.

I caratteri litostratigrafici della successione campionata corrispondono a quelli riscontrati da Ricchetti (1969) per il livello in esame.

Determinazione degli Orbitolinidi. Tutti i campioni esaminati contengono la stessa associazione di Orbitolinidi: *Palorbitolina lenticularis* (Blumenbach) 1805 e *Praeorbitolina cormyi* Schroeder 1964.

1. - *Palorbitolina lenticularis* (Tav. II, Fig. 8; Tav. III, Figg. 1-3). Questa specie, revisionata da Schroeder (1963), è caratterizzata soprattutto dalle sue strutture embrionali. Le sezioni assiali passanti per l'apparato embrionale macrosferico mostrano una grande camera centrale (Tav. III, Fig. 1) la cui parte superiore è suddivisa da numerosi septula perpendicolari alla superficie dell'apparato embrionale e formanti uno strato di piccoli alveoli tubulari. Alla base della grande camera centrale si nota, talora, una struttura dentiforme (Tav. III, Fig. 2) che indica l'esistenza di una suddivisione in due parti (Schroeder, 1963, p. 349). La camera centrale è circondata da un anello periembrionale (**ap** in Tav. III, Fig. 1) costituito da numerose camere cuneiformi la cui parte superiore possiede, ugualmente, uno strato di piccoli alveoli.

I diametri degli apparati embrionali sono relativamente grandi (0,5-0,6 mm in totale) e indicano, così, che le popolazioni di *Orbitolina lenticularis,* al di sotto del livello Corato, appartengono allo stadio finale dell'evoluzione intraspecifica. Non solo la camera centrale ma anche le camere cuneiformi dell'anello periembrionale sono assai ampie; queste ultime, nella loro parte inferiore (sotto lo strato alveolare), sono suddivise quasi sempre da rari septula rudimentali. Alcuni apparati embrionali, sezionati secondo un piano assiale un pò obliquo, sembrano possedere, al di sotto della grande camera centrale, strutture che assomigliano alla zona subembrionale dell'apparato embrionale di *Orbitolina* (Tav. II, Fig. 8). Già Masse (1976, Tav. 13, Figg. 18, 19) ha pubblicato, sotto il nome di *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) cf. *lotzei,* delle sezioni simili provenienti dal Bedouliano superiore della Provenza (Francia meridionale). A proposito di queste forme, Cherchi e Schroeder (in corso di stampa) dimostrano che non si tratta di vere Orbitoline ma bensì di Palorbitoline molto evolute; le camere della

presunta zona subembrionale sono, in realtà, le parti basali delle camere dell'anello periembrionale, visibili al di sotto della camera centrale a causa della sezione leggermente obliqua.

Palorbitolina lenticularis comprende almeno una parte degli Orbitolinidi che Ricchetti (1976, p. 1086) cita come « *Orbitolina* cf. *conoidea-discoidea* Henson. È già noto (Schroeder, 1963, p. 355) che *Orbitolina conoidea* Gras e *Orbitolina discoidea* Gras sono sinonimi di *Palorbitolina lenticularis*. Ricchetti ha proposto di conservare il nome di *Orbitolina conoidea-discoidea* per la regione di Bari « *per non generare confusione con i dati precedentemente resi noti sul Cretaceo murgiano* »; questo punto di vista, però, è in disaccordo con le regole di nomenclatura zoologica.

2. - *Praeorbitolina cormyi.* (Tav. II, Figg. 1-5, 7). Questa specie, sempre associata a *Palorbitolina lenticularis* in tutti i campioni studiati, non è facilmente riconoscibile a causa delle piccole dimensioni degli apparati embrionali i quali, per questa ragione, vengono attraversati solo raramente dalle sezioni sottili.

L'apparato embrionale di *Praeorbitolina cormyi,* dal diametro medio di soli 0,07 mm, è situato alla sommità del guscio in posizione eccentrica ed è seguito da alcune camere disposte secondo una piccola spirale piana (Tav. II, Figg. 1, 2, 5, 7). La sezione mediana dell'apparato embrionale (Tav. 2, Figg. 1, 2, 4) mostra nettamente la sua tripartizione in protoconca, deuteroconca e zona subembrionale; quest'ultima è suddivisa, a sua volta, da alcuni septula. La sezione tangenziale illustrata in Tav. II, Fig. 3, a causa della sua posizione tangenziale, mostra solamente la deuteroconca.

Età del livello a Orbitolinidi delle Murge. Fra tutti i microfossili fin'ora citati nel livello a Orbitolinidi e nella porzione più alta del membro calcareo sottostante, solo gli Orbitolinidi consentono, allo stato attuale delle conoscenze, di precisare l'età del livello stesso.

Palorbitolina lenticularis è molto frequente in tutta la regione mediterranea e, per questa ragione, non è conveniente elencare, in questo lavoro, tutti gli affioramenti noti e discuterne l'età. Questa specie, secondo le nostre conoscenze attuali (Schroeder, 1963, pp. 357; 1975, p. 121), si estende dalla sommità del Barremiano fino alla base dell'Aptiano superiore. Durante questo intervallo cronostratigrafico l'evoluzione intraspecifica di *P. lenticularis* porta ad un ingrandimento graduale dell'apparato embrionale; quest'ultimo, negli esemplari del livello murgiano, è assai voluminoso; il suo stadio evolutivo è caratteristico della parte superiore del Bedouliano. Le Palorbitoline illustrate da Masse (1976) nell'Urgoniano della Provenza,

che presentano lo stesso grado evolutivo del livello pugliese, provengono dal Bedouliano superiore.

Praeorbitolina cormyi, ugualmente molto diffusa nella regione mediterranea, non era stata riscontrata, fin'ora, in Italia. Il genere *Praeorbitolina* è il precursore diretto del genere *Orbitolina,* che fa la sua prima apparizione in corrispondenza del limite Bedouliano-Gargasiano con la specie *Orbitolina (Mesorbitolina) lotzei* SCHROEDER (SCHROEDER, 1964). La specie *Praeorbitolina cormyi* compare nella regione mediterranea all'incirca alla base del Bedouliano superiore e si estende fin quasi alla sommità di questo sottopiano (SCHROEDER, 1975, p. 121; SCHROEDER, in corso di stampa); in questo intervallo essa si trova associata, frequentemente, a *Palorbitolina lenticularis.* Associazioni analoghe e coeve sono state segnalate, p. es. nelle Asturie (Spagna settentrionale) (SCHROEDER e WIENANDS, 1966, p. 427), nel Bedouliano superiore, datato con ammoniti, del massiccio della Clape, vicino a Narbonne (Francia meridionale) e nella regione di Constantine nell'Algeria nord-orientale (SCHROEDER *et al.*, 1974, p. 4).

Pertanto, in conseguenza della distribuzione stratigrafica dei suoi fossili più caratteristici, il livello a Orbitolinidi delle Murge dovrebbe essere attribuito al Bedouliano superiore.

BIBLIOGRAFIA

AZZAROLI A., CITA M. B., 1962 - *Geologia stratigrafica,* **2**, pp. 1-353, 84 figg. (Milano).

BASSANI F., D'ERASMO G., 1912 - *La ittiofauna del calcare cretacico di Capo d'Orlando, presso Castellammare (Napoli).* Mem. Soc. ital. Sc., ser. 3, **17**, pp. 185-243, 15 figg., 6 tavv. (Roma).

BISMUTH H., 1973 - *Reflexions stratigraphiques sur l'Albo-Aptien dans la région des djelbes Douleb et Semmana et son environnement (Tunisie du centre-nord).* Ann. Min. Géol., n. 26, pp. 179-212, 7 figg., 4 tavv. (Tunis).

CAMPOBASSO V., RICCHETTI G., LUPERTO SINNI E., 1972 - *Note stratigrafiche e paleontologiche sugli strati più profondi del « Calcare di Bari » nelle Murge baresi.* Boll. Soc. geol. ital., **91**, pp. 47-85, 8 figg. (Roma).

COSTA O. G., 1866 - *Studii sopra i terreni ad ittioliti delle provincie meridionali d'Italia. Parte III. Castellammare.* Atti R. Acc. Sc. fis. mat., ser. 1, **3**, n. 1, pp. 1-30, 2 tavv. (Napoli).

DE CASTRO P., 1963 - *Nuove osservazioni sul livello ad Orbitolina in Campania. (Nota preliminare).* Boll. Soc. Natur., **71**, 1962, pp. 103-135, 1 fig., 8 tavv. (Napoli).

DE CASTRO P., 1965 - *Su alcune Soritidae (Foraminiferida) del Cretacico della Campania. Note biostratigrafiche sul gruppo montuoso del Tifata.* Boll. Soc. Natur., **74**, 1965, pp. 317-372, 9 figg., 22 tavv. (Napoli).

De Castro P., 1966 - *Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae nel Cretacico superiore della Campania. Note biostratigrafiche sulla successione sedimentaria di età turoniana e senoniana, in facies di retroscogliera, in Campania.* Boll. Soc. Natur., **75**, pp. 317-347, 7 figg., 1 tab. 5 tavv. (Napoli).

De Lorenzo G., 1894 - *Le montagne mesozoiche di Lagonegro.* Atti R. Acc. Sc. fis. mat., ser. 2, **6**, n. 15, pp. 1-125, 84 figg., 2 tavv. (Napoli).

Di Stefano, 1892 - *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia.* Boll. Soc. geol. ital., **11**, pp. 677-682. (Roma).

Fourcade E., Raoult J.-F., 1973 - *Le Crétacé du Kef Hahouner et position stratigraphique de « Ovalveolina reicheli »* P. De Castro *(série septentrionale du môle nétirique du Constantinois, Algérie).* Rev. Micropaléont., **15**, n. 4, pp. 227-246, 5 figg., 3 tavv. (Paris).

Garcia-Hernandez M., 1978 - *El Jurasico terminal y el Cretacico inferior en las sierras de Cazorla y del Segura (Zona prebetica).* Tesis doctoral de la Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Departamento de Estratigrafia, pp. 1-351, 91 figg., 35 tavv. (Granada).

Guiscardi G., 1866 - *Sull'età degli scisti calcarei di Castellammare.* Rend. R. Acc. Sc. fis. mat., ser, 1, **5**, pp. 122-123. (Napoli).

Hofker J., 1963 - *Studies on the genus Orbitolina (Foraminiferida).* Leidse Geol. Meded., **29**, pp. 181-254, 24 figg., 10 tabb., 23 tavv. (Leiden).

Jaffrezo M., Schroeder R., 1973 - *Les formations du Pla de Couloubret (Aude): éléments pour une zonation par les Orbitolinidés de l'Aptien des Corbières.* C. r. Acad. Sc. Paris, **274**, pp. 802-805 (Paris).

Luperto Sinni E., 1966 - *Microfaune del Cretaceo delle Murge baresi.* Geol. romana, **5**, pp. 117-156, 13 tavv. (Roma).

Macoin P., Schroeder R., Vila J. M., 1971 - *Campanellula capuensis* De Castro *(Foram.), position systematique et répartition stratigraphique en Algérie.* IV Coll. africain Micropaléont. (1970), pp. 248-262, 4 figg., 2 tavv. (Abidjan).

Masse J.-P., 1976 - *Les calcaires urgoniens de Provence. Valanginien-Aptien inférieur.* Thèse, 3 voll., pp. 1-465, 124 figg., 60 tavv. (Marseille).

Mirigliano G., 1949 - *Un giacimento ad Orbitoline presso il Monte Cocuzzo (Salerno).* Boll. Soc. Natur., **57**, 1948, pp. 36-40 (Napoli).

Moullade M., 1974 - *Zones de foraminifères du Crétacé inférieur mésogéen.* C. r. Acad. Sc. Paris, **278**, pp. 1813-1816 (Paris).

Moullade M., Saint-Marc P., 1975 - *Les « Mesorbitolines »: révision taxinomique, importance stratigraphique et paléobiogéographique.* Bull. Soc. géol. France, ser. 7, **17**, pp. 828-842, 4 figg., 4 tavv. (Paris).

Peybernes B., 1976 - *Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée.* Thèse Doctorat Sc. nat., Toulouse, pp. 459, 149 figg., 42 tavv. (Toulouse).

Ricchetti G., 1969 - *Calcari con Orbitoline: nuovo livello guida del Cretaceo nelle Murge baresi.* Boll. Soc. geol. ital., **88**, pp. 321328, 3 figg. (Roma).

Ricchetti G., 1976 - *Nuovi dati stratigrafici sul Cretaceo delle Murge emersi da indagini nel sottosuolo.* Boll. Soc. geol. ital., **94**, 1975, pp. 1083-1108, 3 figg., 1 tav. (Roma).

Sartoni S., Crescenti U., 1962 - *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino merilionale.* Giorn. Geol., **29**, pp. 162-304, 1 tab., 31 tavv. (Bologna).

Schroeder R., 1963 - *Palorbitolina, ein neues Subgenus der Gattung Orbitolina (Foram.).* N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **117**, pp. 346-359, 1 fig., 2 tavv. (Stuttgart).

Schroeder R., 1964 - *Communication préalable sur l'origine des Orbitolines.* C. r. somm. Séances Soc. géol. France, 1964, n. 3, pp. 411-413, 1 fig. (Paris).

Schroeder R., 1975 - *General evolutionary trends in Orbitolinas.* Rev. española Micropaleont., num. espec., pp. 117-128, 9 figg. (Madrid).

Schroeder R., Cherchi A., (in corso di stampa) - *Gibt es Orbitolinen im Urgon der Provence.* C. r. Séances Soc. Phys. Hist. nat. Genève. (Genève).

Schroeder R., Cherchi A., Guellal S., Vila J.-M., 1974 - *Biozonation par les grands Foraminifères du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur et moyen des séries néritiques en Algérie NE. Considérations paléobiogéographiques.* VI Coll. Africain Micropaléont., Tunis, 1974, pp. 8, 1 fig., 2 tavv. (prestampa, Cagliari).

Schroeder R., Wienands A. M., 1976 - *Über die marine Unterkreide der asturischen Küste (Nord-Spanien).* N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1966, n. 7, pp. 425-433, 4 figg. (Stuttgart).

Sirna G., 1968 - *The lower Cretaceous Charophyta and the paleogeography of Mediterranean basin.* Rend. Acc. naz. Lincei, Cl. Sc. fis. mat. nat., ser. 8, **44**, fasc. 4, pp. 566-573, 1 fig., 2 tavv. (Roma).

Torre D., 1964 - *Una conferma sulla presenza di Toucasia cfr. carinata MATH. (Rudistacea) nelle Murge.* Boll. Soc paleont. ital., **2**, 1963, fasc. 2, pp. 79-82, 1 tav. (Roma).

Valduga A., 1965 - *Contributo alla conoscenza geologica delle Murge baresi.* Ist. Geol. Paleont. Bari, pp. 1-15, 1 tav. (Bari).

La presente nota è stata accettata l'8-2-1979.

TAVOLA I

Figg. 1-6, 8-10 — *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (Roemer) 1849 (forma A).

Fig. 1 — Sezione assiale. (x 67,5)

Figg. 2-4 — Sezioni assiali di esemplari giovanili. (x 67,5)

Fig. 5 — Sezione tangenziale profonda che mostra, al centro, lo strato alveolare alla base della zona subembrionale. (x 27)

Fig. 6 — Sezione tangenziale passante per lo strato alveolare della deuteroconca e per la zona marginale delle due camere postembrionali più vecchie. (x 67,5)

Figg. 8-9 — Sezioni assiali. (x 27)

Fig. 10 — Sezione orizzontale di un apparato embrionale (protoconca e zona subembrionale). (x 67,5)

Fig. 7 — *Orbitolina (Mesorbitolina) parva* Douglass 1960 (forma A). Sezione orizzontale di un apparato embrionale (protoconca e zona subembrionale). (x 67,5)

Fig.	1	Preparato	(103-2)	Fig.	6	Preparato	(103.h-4)
»	2	»	(103.e-4)	»	7	»	(103.h-5)
»	3	»	(103.i-4)	»	8	»	(103.f.5)
»	4	»	(103.f-2)	»	9	»	(103.h-3)
»	5	»	(103.f-1)	»	10	»	(103.i-3)

Per tutte le figure

Età. Aptiano superiore.

Località. Pendici sud-orientali di Monte Tobenna, in Provincia di Salerno (tav. 185 II SE- S. Cipriano Picentino).

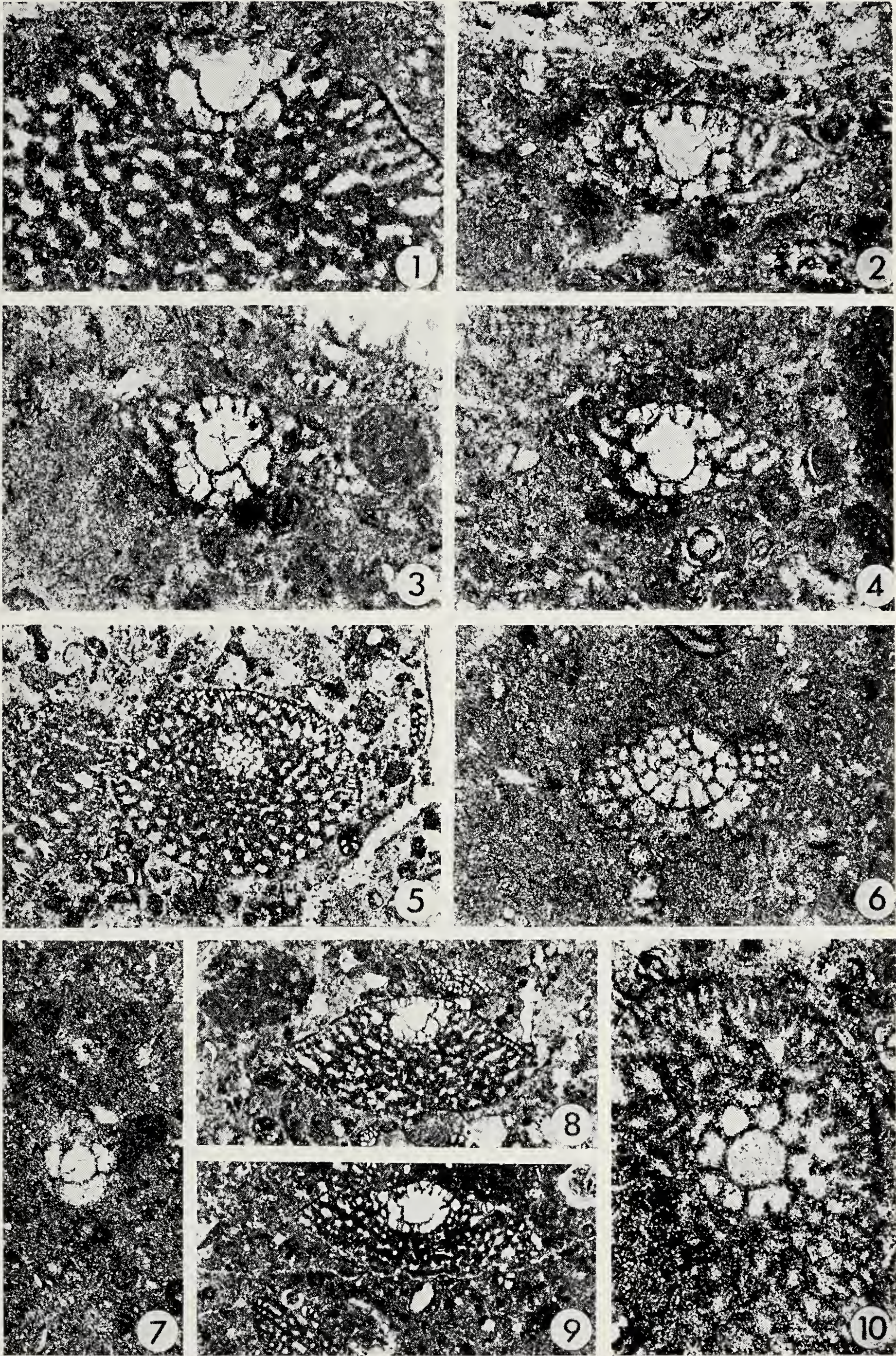

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

TAVOLA II

FIGG. 1-5, 7 — *Praeorbitolina cormyi* SCHROEDER 1964 (forma A).

FIGG. 1-2 — Sezioni mediane; particolari, rispettivamente, della fig. 5 e della fig. 7. (x 67,5)

FIG. 3 — Sezione tangenziale passante per la deuteroconca. (x 27)

FIG. 4 — Sezione mediana. (x 67,5)

FIGG. 5, 7 — Sezioni mediane. (x 27)

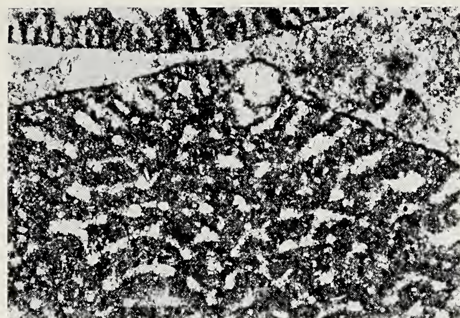
FIG. 6 — *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER) 1849 (forma A). L'esemplare al lato sinistro della figura è interessato dal taglio secondo una sezione tangenziale superficiale. (x 27)

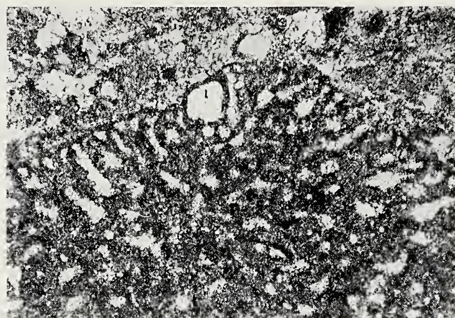
FIG. 8 — *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) 1805 (forma A). Sezione assiale un po' obliqua di un apparato embrionale. A prima vista sembra sia presente una zona subembrionale ma, in realtà, si tratta della parte basale dell'anello periembrionale sezionato obliquamente. (x 27)

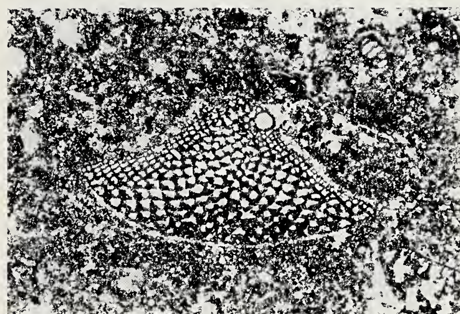
Fig. 1	Preparato	(102-7)	Fig. 5	Preparato	(102-7)
» 2	»	A.5710.1	» 6	»	(103.e-4)
» 3	»	(102-15)	» 7	»	A.5711.1
» 4	»	(102-7)	» 8	»	A.5710.1

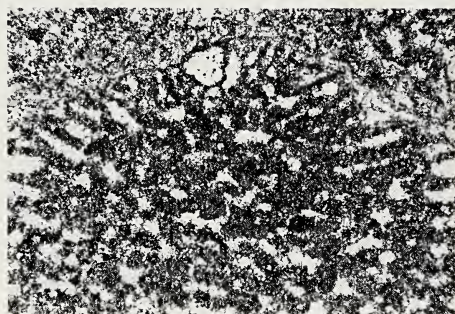
Età. Figg. 1-5, 7-8: Aptiano inferiore. Fig. 6: Aptiano superiore.

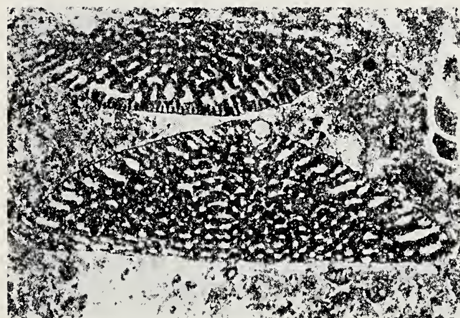
Località. Figg. 1-5, 7-8: stazione di servizio « Dolmen di Bisceglie », fra i km 644 e 645 dell'autostrada Napoli-Bari (tav. 117 IV SO-Bisceglie). Fig. 6: pendici sud-orientali di Monte Tobenna, in provincia di Salerno (tav. 185 II SE-S. Cipriano Picentino).

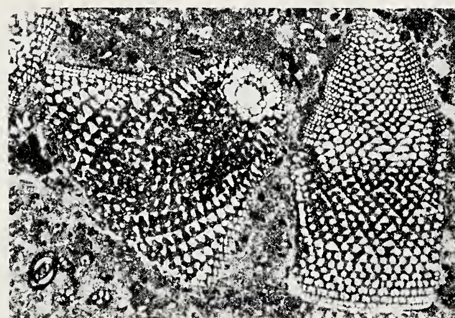

1


2


3


4


5


6


7

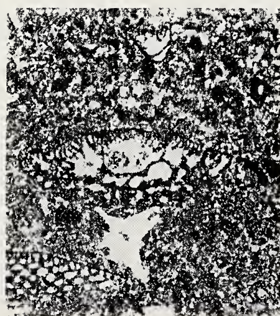

8

TAVOLA III

Palorbitolina lenticularis (Blumenbach) 1805

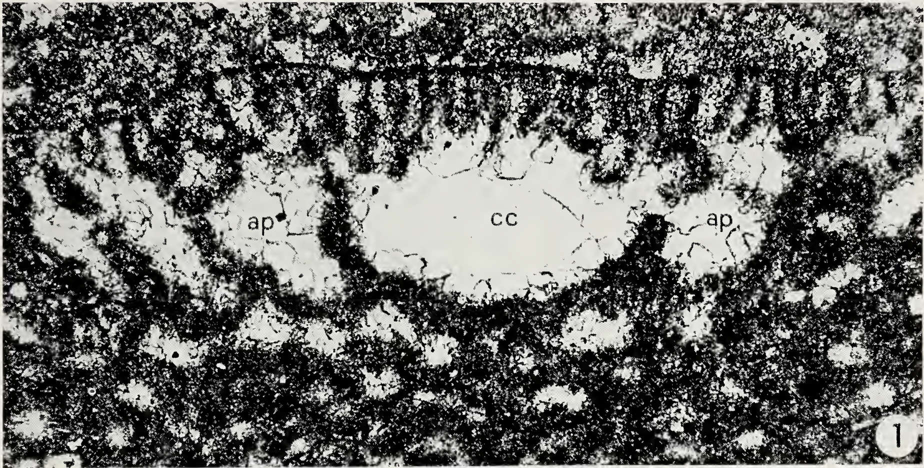
Sezioni assiali passanti per un apparato embrionale macrosferico. **ap** = anello periembrionale, cc = camera centrale. (x 133)

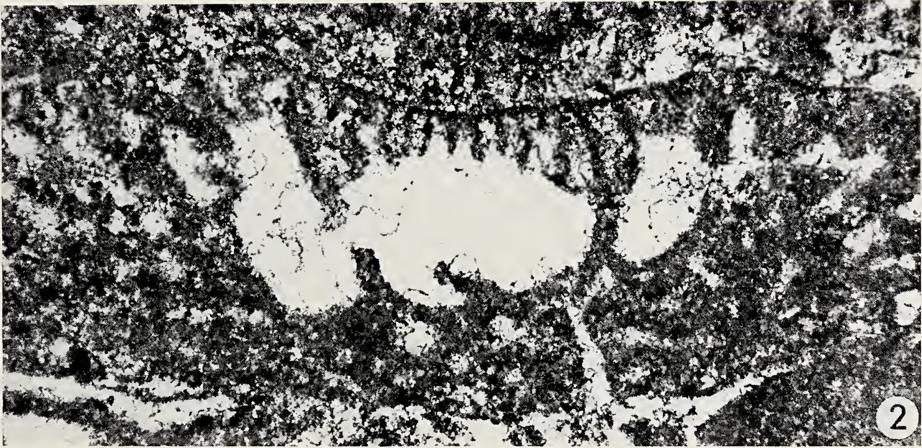
Fig. 1 Preparato (102-1)
» 2 » (102-12)
» 3 » (102-5)

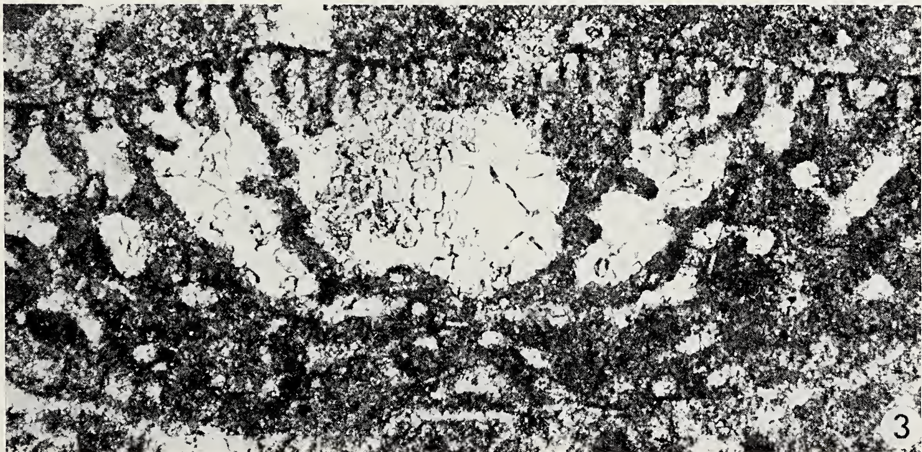
Per tutte le figure

Età. Aptiano inferiore.

Località. Stazione di servizio « Dolmen di Bisceglie », fra i km 644 e 645 dell'autostrada Napoli-Bari (tav. 117 IV SO-Bisceglie).


ap
cc
ap
1


2


3

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 387-392, figg. 2, tab. 1

Nota preliminare su di una nuova forma microinsulare di *Podarcis sicula* (Rafinesque) dell'isola di Dino nel mar Tirreno

Nota del socio Domenico Capolongo

(Tornata del 15 dicembre 1978)

Riassunto. — Viene descritta brevemente una nuova razza microinsulare di lucertola campestre: *Podarcis sicula amparoae* n. subsp. dell'isola di Dino nel Mar Tirreno.

Summary. — Preliminary description of a new microinsular Italian wall lizard from Dino Island (Thyrrhenian Sea; Calabria): *Podarcis sicula amparoae* n. subsp.

La popolazione di *Podarcis sicula* (Rafinesque) presente sull'isola di Dino è caratterizzata vistosamente dalla coesistenza di due forme fenotipicamente molto diverse: una con macchiatura reticolata, diffusa su tutta la parte dorsale e laterale del corpo, ad eccezione del capo e all'incirca della metà distale della coda (tipo 5 di Lanza & Borri, 1969, o « reticulierte Phase » nella letteratura tedesca), e l'altra con le parti dorsali e laterali d'un colore grigio uniforme, con lievi variazioni di tonalità, su cui spicca l'ampia zona dorsale del tronco uniformemente verde (tipo 1 di Lanza & Borri, 1969, « zeichnunglose Phase » nella letteratura tedesca, o forma *concolor* con terminologia latina).

Popolazioni microinsulari di *Podarcis sicula* più o meno simili a questa di Dino si rinvengono anche altrove, come ad es. nelle isole di Giannutri (232 ha) e Giglio (2121 ha) nell'Arcipelago Toscano, (*Podarcis sicula tyrrhenica* Mertens) ove però la percentuale del fenotipo *concolor* è più bassa di quella di Dino ed esistono anche i tipi intermedi 3 e 4 di Lanza & Borri, e nell'isola Formica Grande di Grosseto (ca. 6 ha), ancora nell'Arcipelago Toscano, (*Podarcis sicula roberti* Taddei) ove, come per



FIG. 1. — L'isola di Dino, nei pressi della costa calabrese. Dalla tavoletta I.G.M. F. 220 I SO (Praia a Mare)

Dino, coesistono solo due tipi di macchiature (tipi 1 e 4), in percentuali simili a quelle di Dino: ca. il 40 % del tipo 1 e il 60 % del tipo 4.

In questi, come negli altri casi di razze microinsulari, l'isolamento geografico più o meno prolungato e la riduzione di dimensioni delle stesse isole hanno contribuito alla separazione genetica delle popolazioni microinsulari da quelle approssimativamente mendeliane del continente. Nei casi di separazioni più accentuate le popolazioni microinsulari si presentano più uniformi e quindi geneticamente più stabili; in questi casi non possono sorgere — ovviamente — dubbi sul perfetto mescolamento sessuale dell'intera popolazione. Quando ci si trova, invece, in presenza di una popolazione come quella di Dino non possono scartarsi a priori una serie di dubbi circa lo stato reale del popolamento. All'ipotesi di trovarsi di fronte ad una banale popolazione polimorfica, con coesistenza nel caso di Dino di due fasi o fenotipi, potrebbe contrapporsi, ad esempio, quella di una separazione completa nel passato di una delle due fasi, con ripopolamento successivo da parte dell'altra.

Tali considerazioni vanno associate a ipotesi di non improbabili riduzioni nel passato delle superficie delle isole, per innalzamento del livello del mare. Nel caso di Dino, inoltre, occorre tener presente che nella popolazione dell'immediata terraferma la fase *concolor* è attualmente assente o comunque molto rara.

Tenendo presente la notevole singolarità nella colorazione della fase *concolor*, nettamente diversa, ad es., da quella analoga delle sopracitate razze dell'Arcipelago Toscano, attribuisco ad una nuova razza le lucertole dell'isola di Dino:

Podarcis sicula amparoae n. subsp.

Terra typica: Isola di Dino, ca. 2 km a sud di Praia a Mare (Cosenza); lunghezza massima 1.000 metri; larghezza massima 450 metri; superficie ca. 34 ha; minima distanza dalla terraferma ca. 250 metri.

Sull'isola vive anche la *Tarentola mauritanica* (raccolta da me) e un serpente, quasi certamente *Coluber viridiflavus carbonarius* (di cui ho visto da lontano un esemplare lungo ca. 1 metro).

Holotypus: ♂ ad. N. 19840 M.F. (= Museo Zoologico dell'Università di Firenze), leg. D. Manni, VIII. 1974.

Paratypi: 8 ♂♂ ad. N. 19836-39, 19841-44, M.F., 2 ♀♀ ad. N. 18845-46, M.F., stessi dati dell'olotipo. 10 ♂♂ ad. N. 14627-35, 14641, M.F., 6 ♀♀ ad.



Fig. 2. — *Podarcis sicula amparoae* n. subsp.: da sinistra es. NN. 6583, 6589, 6587 e 6586 (fase *concolor*), 6600, 6594 e 6605 (fase reticolata). (fot. L. Avella)

N. 14636-40, 14642, M.F., leg. D. Capolongo, 7.XI.1971. 14 ♂♂ ad. N. 6583-87, 6589-90, 6592-96, 6599, 6602, Coll. D. Capolongo, 6 ♀♀ ad. N. 6588, 6591, 6597-99, 6601, Coll. D. Capolongo, leg. D. Capolongo, 19.VII.1978 (saranno in seguito depositati presso il Museo Zoologico di Firenze).

Descrizione della fase concolor: Colorazione dorsale uniforme, fino alle linee corrispondenti alle strie sopraciliari, di color verde di tonalità cupa o grigiastra o lievemente citrina; verso la base della coda o anche prima il colore si sfuma e passa al colore grigio uniforme della coda. La stria sopraciliare, quando esiste, è continua di colore grigio chiaro o, più raramente, in serie di macchioline dello stesso colore. Zampe e fianchi uniformi di un grigio cupo o olivaceo; raramente i fianchi lasciano intravedere una lievissima reticolatura. Pileo e coda grigio-testacei.

Colorazione ventrale uniformemente biancastra; la serie esterna di piastre ventrali talora macchiata di azzurro smorto.

Macchie ascellari assenti.

Descrizione della fase reticolata: Colorazione dorsale: salvo rari casi in cui compare una stria sopraciliare in forma di serie di macchiette, il tipo è quello numero 5 di Lanza & Borri, con le macchie sempre nere e il fondo verde cupo o giallastro nella zona dorsale e azzurrastro nella zona dei fianchi. Zampe sempre con reticolatura, raramente sfumata o poco appariscente. Coda e pileo grigi con lievissima tendenza al testaceo, con macchiette (pileo) o striature anulari (coda) di color bruno scuro.

Colorazione ventrale come nella fase senza macchiatura.

Macchia ascellare presente quasi sempre.

Taglia: le lucertole di Dino sono più piccole di quelle della costa prospiciente. Queste ultime si presentano inoltre sempre con macchiatura, sia pure con varie fasi (numeri 2, 3, 4 e 5 di Lanza & Borri). Dagli esemplari catturati il 19.VII.1978 risulta:

	Isola di Dino		Terraferma	
	senza macchiatura	reticolati		
Lungh. max. testa+tronco (♂♂)	7.9	7.5	8.9	cm
Lungh. totale (♂♂)	26.5	24.9	26.4	cm
Esemplari esaminati	7	7	18	

La percentuale di esemplari *concolor* sull'intera popolazione risulta all'incirca del 50 %.

Derivatio nominis: dedico la nuova forma a mia moglie Amparo che mi ha aiutato a raccogliere il materiale insieme ad Antonio Manuel.

BIBLIOGRAFIA

LANZA B. & BORRI M., 1969 - *Su alcune popolazioni di Lacerta sicula Rafinesque dell'Arcipelago Toscano*. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, Vol. LXXVII, pp. 671-693.

La presente nota è stata accettata il 30-4-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, 393-404, tabb. 2

L'influenza di alcune condizioni socio-sessuali sull'attività della β-glucuronidasi ipotalamica di *Mus musculus domesticus* (*)

Nota del socio MARIO MILONE (**) e di MARIA F. CALIENDO (**)

(Tornata del 15 dicembre 1978)

Riassunto. — Gli AA. hanno studiato l'effetto di diverse condizioni socio-sessuali sull'attività della β-glucuronidasi (β-GLR) nell'ipotalamo di topo maschio. Utilizzando differenti densità di popolazioni gli AA. hanno osservato variazioni dell'attività enzimatica solo quando si tiene conto dell'ordine di rango o della deprivazione sessuale. L'attività della β-GLR dell'ipotalamo anteriore sembra essere più legata al comportamento sessuale, mentre quella dell'ipotalamo posteriore risente maggiormente delle condizioni sociali prese in esame.

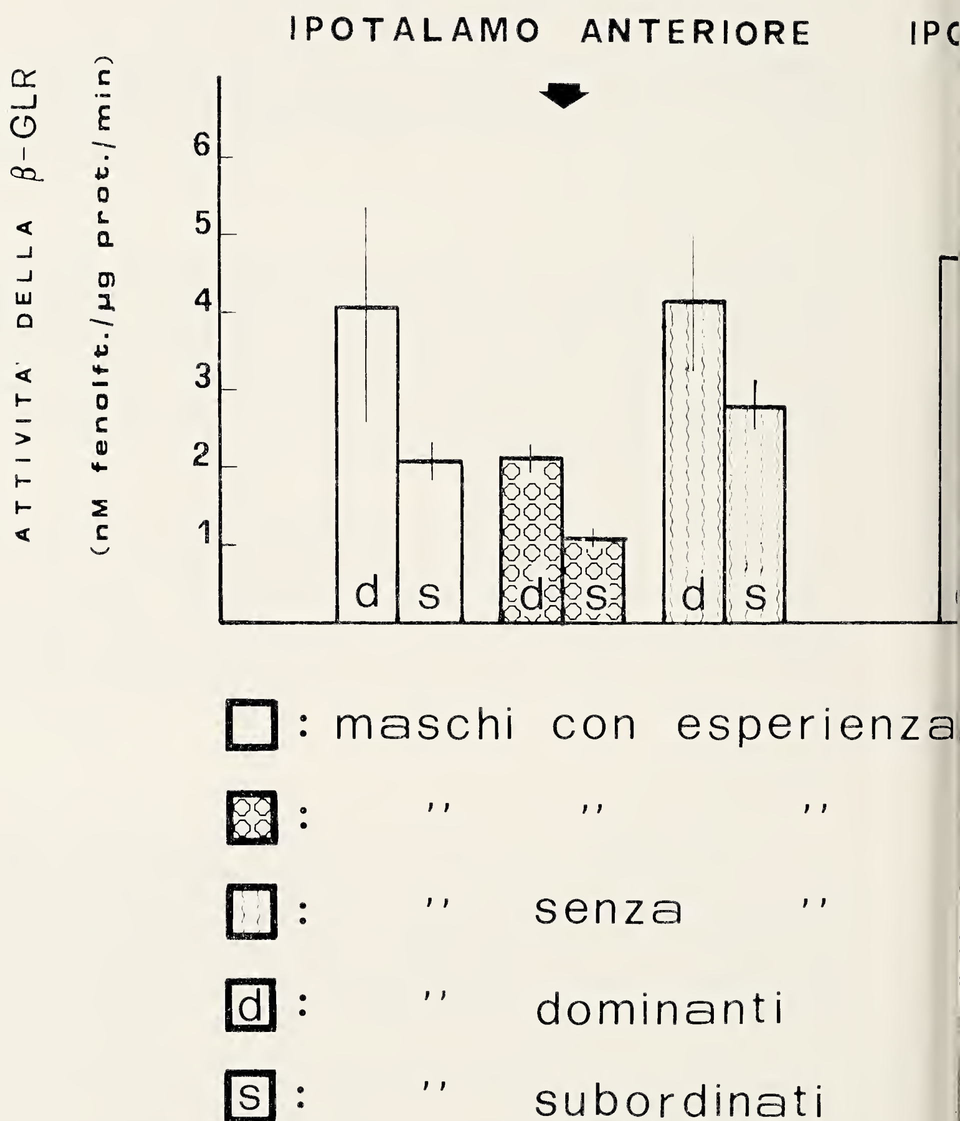
Summary. — The activity of β-glucuronidase (β-GLR) was studied in the hypothalamus of male mice maintained under different socio-sexual conditions. The difference of the population density may alter the enzymatic activity only if the social rank or sexual deprivation is also taken into examination. The enzyme activity in the anterior hypothalamus seems to be more readily influenced by the sexual behaviour, whereas in the posterior hypothalamus the change in enzyme activity depends more upon the social conditions examined.

INTRODUZIONE

Il comportamento socio-sessuale del topo maschio viene regolato dagli ormoni steroidi, sia tramite l'asse ipotalamo-ipofisi-gonade (BRAIN e NOWELL, 1971) che mediante l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (LESHNER *et al.*, 1973). Infatti è stato dimostrato che, tanto i corticosteroidi (BONUS, 1970; WALKER e LESHNER, 1972), quanto gli androgeni e alcuni loro metaboliti (BEVAN, 1975; LUTTGE e HALL, 1973), hanno una notevole importanza

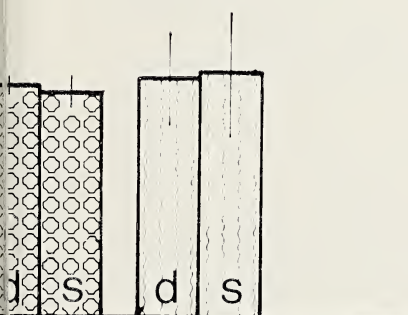
(*) Lavoro eseguito nell'ambito del progetto finalizzato del CNR « Biologia della Riproduzione ».
(**) Istituto e Museo di Zoologia, Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8.

tabella I : condizione stand



O POSTERIORE



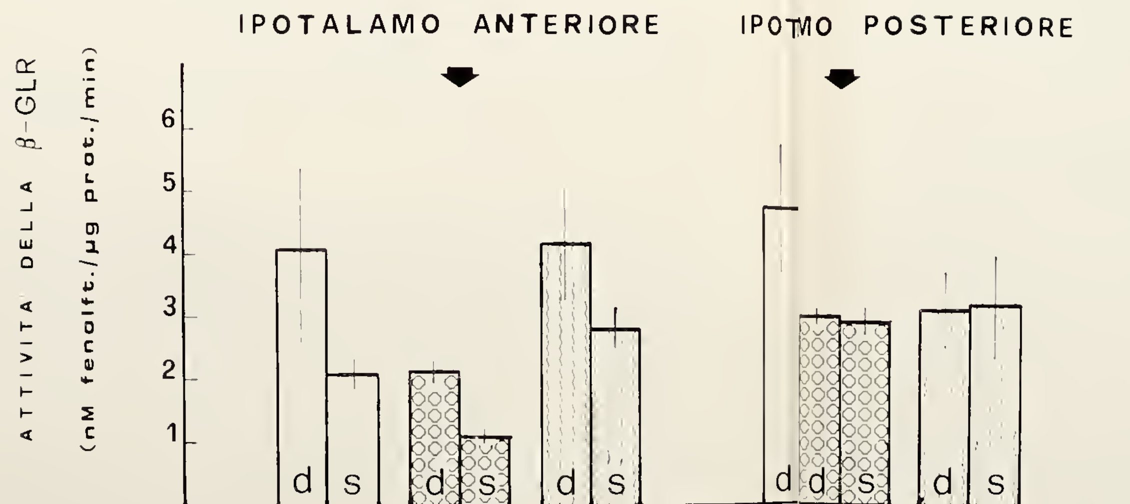


uale tenuti in presenza di femmine

'' '' assenza '' ''

'' '' '' '' ''

tabella I : condizione stand.



☐ : maschi con esperienza suale tenuti in presenza di femmine

▩ : " " " " " " assenza " "

☐ : " senza " " " " " " "

d : " dominanti

s : " subordinati

nel controllo del comportamento aggressivo e sessuale nel topo e nel ratto.

Inoltre molti ricercatori, tra cui il gruppo di McEwen (1974) hanno dimostrato un'incorporazione selettiva di tali ormoni in alcune aree encefaliche, quali l'ipotalamo, l'ippocampo, l'amigdala. L'ipotalamo, sembra essere il centro in cui convergono e vengono integrati tutti gli stimoli, sia endocrini che neurali (Reisman, 1970; Zanchetti, 1970; Motta *et al.*, 1970; Smelik, 1970). L'attività metabolica ipotalamica che presiede la secrezione di alcuni fattori di rilascio (Mc Cann, 1970) e il controllo del comportamento (Dessì-Fulgheri *et al.*, 1976; Eleftheriou e Church, 1967) è sotto la diretta influenza degli ormani steroidi.

Un indice dell'attività metabolica può essere rappresentato dalla β-glucuronidasi (β-GLR), un enzima idrolitico androgeno-dipendente (Ohno *et al.*, 1971; Milone e Rastogi, 1976; Bardin *et al.*, 1978), importante non solo per la regolazione del metabolismo degli ormoni steroidi (Levvy, 1956), ma anche per i processi che interessano il meccanismo d'azione degli steroidi (Szego, 1974). Pertanto abbiamo voluto studiare se le diverse condizioni socio-sessuali possono modificare l'attività dell'enzima a livello ipotalamico.

Materiali e metodi

In questa ricerca sono stati utilizzati 535 maschi adulti di *Mus musculus domesticus*, (Swiss albino cc), tenuti in diverse condizioni di densità di popolazione.

I topi sono stati allevati in condizioni socio-sessuali standard di laboratorio (ogni nidiata, 8-12 piccoli, è stata allevata in presenza di 2-3 fattrici più un maschio adulto fino allo svezzamento (28 giorni d'età); in seguito maschi e femmine erano stabulati insieme fino alla maturità sessuale (32-56 gg d'età). Quindi questi animali sono stati sperimentati per 2 mesi in tre condizioni differenti di densità di popolazione: standard, affollamento, isolamento. La condizione standard consisteva in 5-6 individui per gabbia; quella di affollamento in 30 individui per gabbia; quella di isolamento ,ovviamente, in 1 individuo per gabbia. Ognuno di questi tre gruppi sperimentali è stato suddiviso a sua volta in un sottogruppo di maschi provvisti di esperienza sessuale e sperimentati in presenza di femmine, in un secondo sottogruppo di animali con esperienza sessuale ma studiati in assenza di femmine, il terzo sottogruppo invece consisteva in maschi privi di esperienza sessuale. I due gruppi degli isolati comprendevano o animali con esperienza sessuale oppure individui che

ne erano privi, in quanto necessariamente venivano studiati in assenza di femmine. Gli animali venivano considerati provvisti di esperienza sessuale dal momento in cui erano sicuramente in grado di produrre una nidiata.

Occorre precisare che nei gruppi di animali con una densità di popolazione pari a 5-6 individui per gabbia, se si sperimentava in presenza di femmine, i maschi erano solo 4, in quelli con una densità di popolazione pari a 30 individui per gabbia i maschi erano 20.

Tutti gli animali in esperimento sono stati tenuti in condizioni ambientali ottimali di luce (12 ore), temperatura (18-21°C), acqua e nutrimento *ad libitum;* le gabbie, tutte in Makrolon con coperchio in acciaio inossidabile, misuravano 27 x 42 x 15 cm.

Per determinare i dominanti e i subordinati in ciascuna gabbia si è utilizzato il test dell'aggressività di BRAIN e NOWELL (1971). Per tali condizioni sperimentali abbiamo preso in esame il dominante e l'ultimo dei subordinati.

Per ciascun gruppo abbiamo considerato un totale di 5 campioni prelevati da cinque gabbie diverse per un totale di 70 individui. A questi animali, sacrificati con etere, venivano prelevati l'ipotalamo anteriore e l'ipotalamo posteriore (KATO e VILLEE, 1967). Questi venivano omogenizzati a 0-4°C con un Politron PCU in 1 ml di acqua deonizzata.

Il dosaggio enzimatico della β-GLR è stato effettuato secondo il metodo di LIN e FISHMAN (1972) modificato da MILONE e RASTOGI (1976). La miscela d'incubazione, preparata a 0-4°C, consisteva in 0.025 ml di omogenato + 0.025 ml di fenolftaleina-glucuronide 1.0 mM, pH 7.0 + 0.1 ml di buffer acetato 0.08 M a pH 4.5, incubata a 37°C per 30'. La reazione veniva arrestata con 0.75 ml di buffer Glicina-NaOH 0.5 M a pH 10.5. Dopo centrifugazione a 3000 giri per 10', la lettura veniva effettuata con uno spettrofotometro Beckman DB-G a 540 nM. L'attività era espressa in nM di fenolftaleina liberata/μg di proteine/min.

Le proteine sono state determinate secondo il metodo di LOWRY *et al.* (1951).

RISULTATI

A) Animali allevati e sperimentati in condizioni standard di densità di popolazione (Tabella I).

Ipotalamo anteriore: l'attività della β-GLR negli animali dominanti, sia quelli con esperienza sessuale ($p = 0.02$) che senza ($p < 0.01$) o quelli

in assenza di femmine ($p = 0.02$), è sempre maggiore del rispettivo gruppo di subordinati. Tra i maschi subordinati la mancanza di esperienza sessuale provoca un aumento dell'attività dell'enzima ($0.02 > p > 0.01$, rispetto a quelli tenuti in presenza di femmine; $p < 0.01$, rispetto a quelli stabulati in assenza di femmine). Invece la deprivazione sessuale in animali con esperienza sessuale, sia dominanti ($0.02 > p > 0.01$) che subordinati ($p < 0.01$), porta a una diminuzione dell'attività enzimatica.

Ipotalamo posteriore: l'attività della β-GLR viene influenzata negativamente nei dominanti tanto dalla deprivazione di femmine ($p = 0.01$), quanto dalla mancanza di esperienza sessuale ($p = 0.02$). Nei subordinati, invece, questi due parametri provocano un aumento dell'attività enzimatica, ($p = 0.01$; $p = 0.02$).

B) Animali allevati in condizioni standard e sperimentati in affollamento o isolamento (Tabella II).

Ipotalamo anteriore: l'attività enzimatica, negli animali in condizioni affollate, si presenta maggiore nei dominanti rispetto ai subordinati, in tutte le condizioni sperimentali ($p < 0.01$ nei maschi con esperienza sessuale stabulati con le femmine; $p = 0.02$ negli altri due casi). Raffrontando invece le varie condizioni sperimentali si nota che i dominanti con esperienza sessuale, studiati in presenza di femmine, mostrano una maggiore attività rispetto agli altri dominanti ($p < 0.01$, rispetto a quelli privi di esperienza sessuale; $0.02 > p > 0.01$ nell'altro caso). Fra i subordinati non si notano variazioni significative ($p > 0.01$; $p = 0.05$), come pure tra gli animali sperimentali in isolamento, ($p = 0.1$).

Ipotalamo posteriore: in questa regione, negli animali in affollamento, non si nota alcuna variazione significativa (sempre un $p > 0.1$) dell'attività della β-GLR sia fra dominanti e subordinati che per quanto riguarda lo *status* sessuale. L'unica variazione significativa la troviamo negli isolati, dove gli animali con esperienza sessuale mostrano un'attività enzimatica circa il triplo rispetto a quella dei maschi privi di esperienza sessuale, ($p << 0.01$).

Discussione

Dai risultati ottenuti nelle diverse situazioni sperimentali si osserva che le condizioni sessuali alterano l'attività enzimatica ipotalamica.

La densità di popolazione non ha un effetto rilevante sull'attività dell'enzima nell'ipotalamo anteriore, a meno di non tener conto dell'ordine gerarchico e della deprivazione sessuale negli animali utilizzati. Infatti gli animali dominanti hanno un'attività enzimatica più elevata rispetto ai subordinati esaminati del proprio gruppo sperimentale. Una maggiore attività della β-GLR può essere connessa con un elevato tasso di androgeni plasmatici, supposto da più AA. per quegli animali che hanno un comportamento aggressivo e sessuale più elevato rispetto agli altri individui maschi della popolazione presa in esame (Work e Rogers, 1972; Bartke et al., 1973; Hamburger-Bar e Rigter, 1977). Tale osservazione viene convalidata dalle numerose ricerche condotte in questi ultimi anni, tendenti a dimostrare l'androgeno-dipendenza della β-GLR (Ohno et al., 1971; Milone e Rastogi, 1976; Bardin et al., 1978).

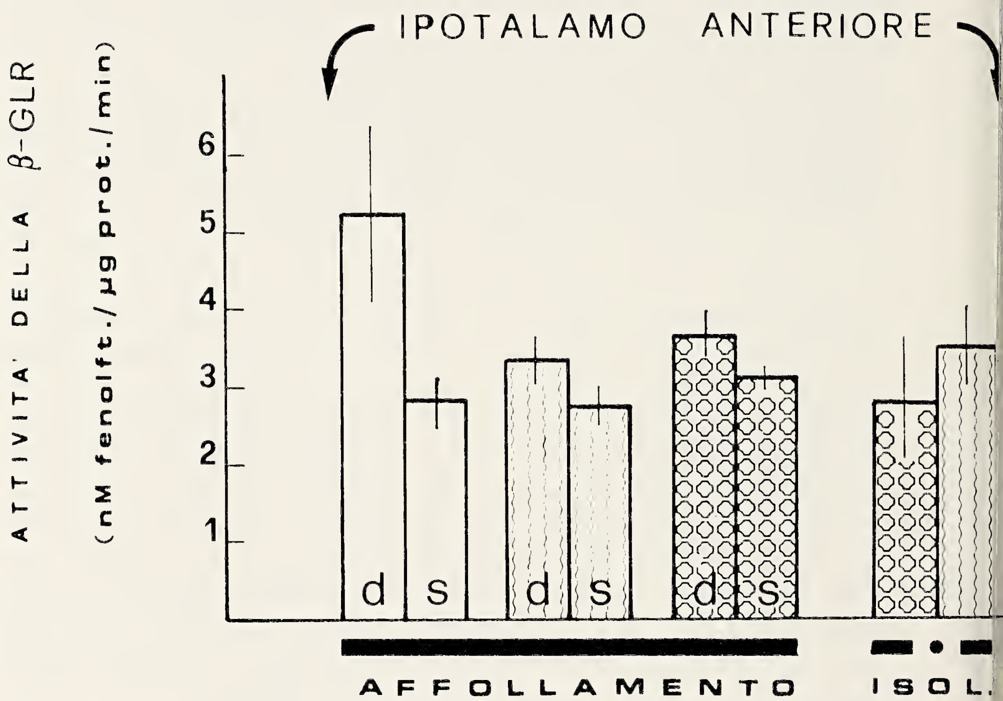
La deprivazione sessuale in individui aventi esperienza e posti in condizioni standard di densità di popolazione provoca una diminuzione dell'attività enzimatica che non si riscontra nel gruppo analogo, tenuto, però, in condizioni di affollamento. Ciò può essere spiegato presupponendo un comportamento omosessuale sul tipo di quello offerto da gruppi di ratti tenuti in laboratorio in una situazione di affollamento (Grant e Chance, 1958). D'altra parte non sembra avere importanza la mancanza di esperienza sessuale, eccetto che negli individui dominanti in condizioni di affollamento. Bisognerebbe quindi presupporre che l'esperienza sessuale favorisca, a livello ipotalamico, l'azione degli androgeni rispetto agli animali che ne sono privi. Infatti Rosenblatt e Aronson (1958) notarono che l'esperienza aveva un ruolo determinante sul comportamento sessuale di ratti maschi castrati e trattati con androgeni.

Nell'ipotalamo posteriore le alterazioni dell'attività della β-GLR riscontrate sono sensibilmente differenti. Infatti notiamo che, negli esperimenti con una densità di popolazione standard, la mancanza di esperienza o la deprivazione sessuale sono due condizioni che tendono a livellare l'attività enzimatica media di una popolazione.

Possiamo anche osservare che tali condizioni inibiscono l'attività enzimatica negli individui dominanti e la stimolano in quelli subordinati.

Le differenti condizioni sessuali negli animali ad alta densità di popolazione non provoca variazioni significative dell'attività enzimatica. Al contrario, la deprivazione sociale fa incrementare enormemente i livelli della β-GLR negli individui isolati aventi esperienza sessuale. Anche questa osservazione è in stretto rapporto con l'aumento che il testosterone plasmatico subisce nei ratti maschi isolati per lungo tempo (Dessì-Fulgheri et al., 1975).

tabella II : condizioni di affo



□ : maschi aventi esperien

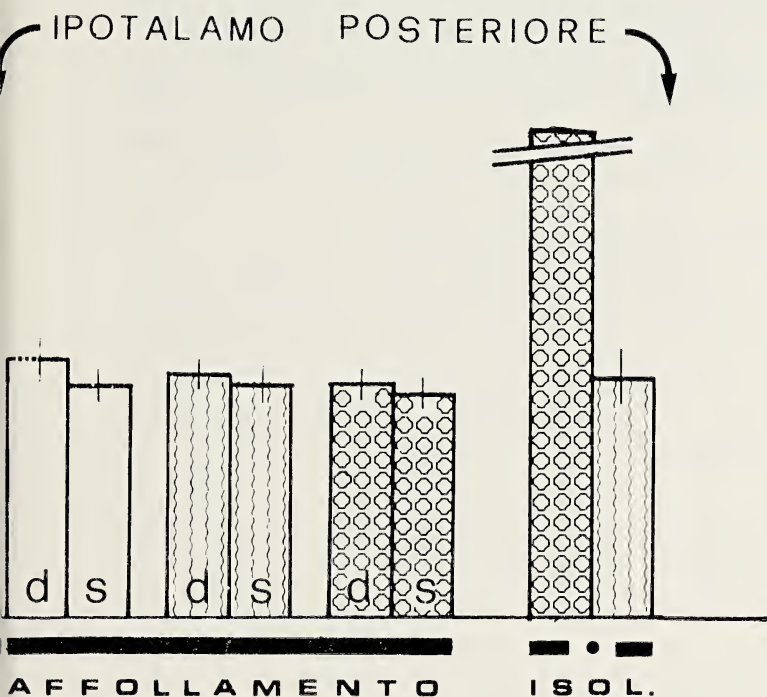
▥ : " privi di "

▩ : " con "

[d] : " dominanti

[s] : " subordinati

ento e isolamento.

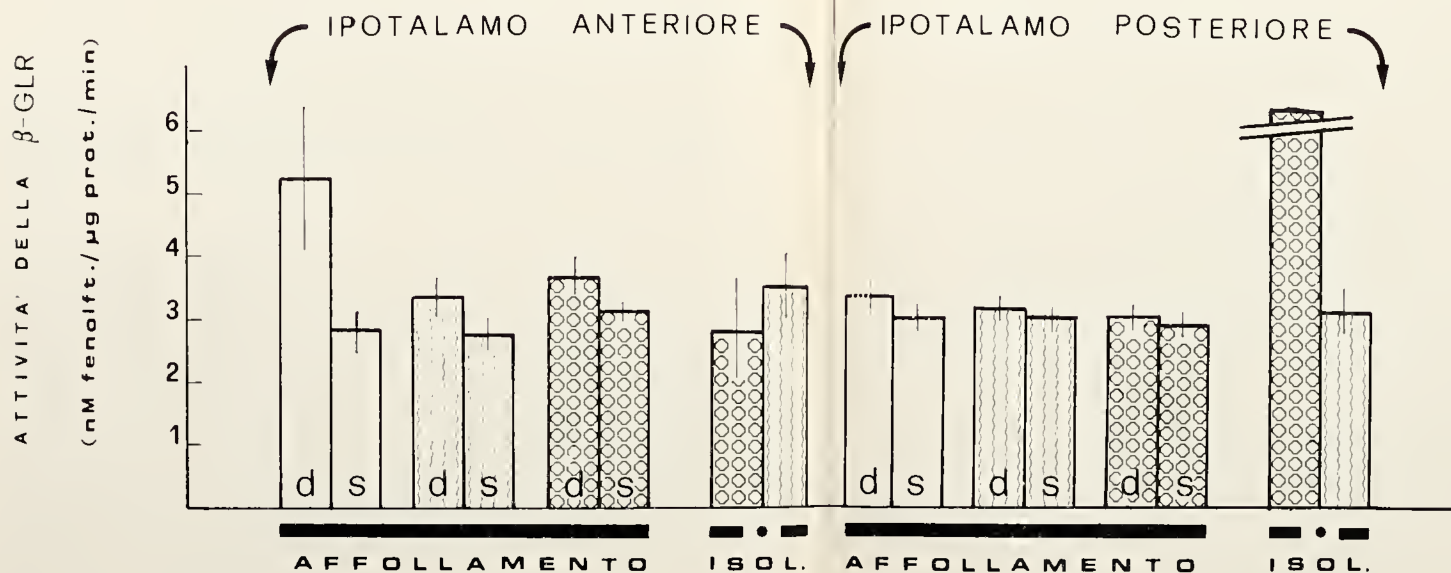


ssuale tenuti in presenza di femmine

" " " assenza " "

" " " " " "

tabella II : condizioni di affollamento e isolamento.



: maschi aventi esperienza sessuale tenuti in presenza di femmine

: '' privi di '' '' '' '' assenza '' ''

: '' con '' '' '' '' '' '' ''

d : '' dominanti

s : '' subordinati

La maggior importanza che le condizioni sessuali sembrano avere nell'influenzare l'attività della β-GLR nell'ipotalamo anteriore la possiamo correlare con il preponderante ruolo svolto da tale regione cerebrale nel regolare non solo il comportamento sessuale, ma anche, e principalmente, la funzione riproduttiva.

L'influenza che le condizioni socio-sessuali (essenzialmente le sociali) operano sull'attività della β-GLR nell'ipotalamo posteriore sono probabilmente dovute all'importanza che esso assume in rapporto agli stimoli ambientali e da stress (Smelik, 1970; Zanchetti, 1970). Infatti le maggiori alterazioni che si riscontrano a livello di rango per alcuni aspetti comportamentali socio-sessuali sono dovuti a pressioni ambientali e socio-psicologiche che provocano, tra l'altro, notevoli danni ai surreni e alle ghiandole prepuziali (Mc Kinney e Pasley, 1973).

Possiamo quindi concludere affermando che le condizioni socio-sessuali provocano una notevole alterazione dell'attività della β-GLR ipotalamica. Pertanto è necessario tener presente nello studio di questo enzima l'importanza delle condizioni socio-sessuali, poiché esse limitano la variabilità specialmente in quelle popolazioni ove si generano elevate pressioni socio-psicologiche.

Gli AA. ringraziano il sig. Raffaele Aurienma per l'apporto tecnico e le cure nell'allevamento.

BIBLIOGRAFIA

Bardin G. W., Brown T. R., Mills N. C., Gupta C. and Bullock L. D., 1978 - *The regulation of β-Glucuronidase gene by androgens and progestins.* Biol. Reprod., **18**, 74.

Bartke A., Steele R. E., Musto N. and Galdwell B. V., 1973 - *Fluctuations in plasma testosterone levels in adult male rats and mice.* Endocrinology, **92**, 1224.

Bevan W. E., Levy G. W., Whitehouse J. M. and Bevan J. M., 1957 - *Spontaneous aggression in two strain of mice, castrated and treated with one of three androgens.* Physiol. Zoology, **30**, 341.

Bohus B., 1970 - *Central nervous structures and the effect of ACTH and corticosteroids on avoidance behaviour: a study with intracerebral implantation of corticosteroids in the rat.* de Wied D., Weijnen J. A. W. M. (eds). Pituitary, adrenal and the brain. Elsevier, Amsterdam.

Brain P. F. and Nowell N. W., 1971 - *Isolation versus grouping effects on adrenal and gonadal function in albino mice. I, the male.* Gen. Comp. Endocrinol., **16**, 149.

DESSÌ-FULGHERI F., LUPO DI PRISCO C. and VERDARELLI P., 1974 - *Influence of long-term isolation on the production and metabolism of gonadal sex steroids in male and female rats.* Phys. Behav., **14**, 495.

DESSÌ-FULGHERI F., LUCARINI N. and LUPO DI PRISCO C., 1976 - *Relationships between testosterone metabolism in the brain, other endocrine variables and intermale aggression in mice.* Aggres. Behav., **2**, 223.

ELEFTHERIOU B. E. and CHURCH R. L., 1967 - *Effects of repeated exposure to aggression and defeat on plasma and pituitary levels of luteinizing hormone in C57BL/6 mice.* Gen. Comp. Endocrinol., **9**, 263.

GRANT E. C. and CHANCE M. R. A., 1958 - *Rank order in caged rats.* Anim. Behav., **6**, 183.

HAMBURGER-BAR R. and RIGTER H., 1977 - *Peripheral and central androgenic stimulation of sexual behaviour of castrated male rats.* Acta Endocrinol., **84**, 813.

KATO J. and VILLEE C. A., 1967 - *Preferential uptake of estradiol by the anterior hypothalamus of the rat.* Endocrinology, **80**, 567.

LESHNER A. I., WALKER W. A., JOHNSON A. E., KELLING J. S., KREISLER S. J. and SVARE B. B., 1973 - *Pituitary-andreno-cortical activity and intermale aggressiveness in isolated mice.* Phys. Behav., **11**, 705.

LEVY G. A., 1956 - *Glucuronide metabolism, with special reference to the steroid hormones.* Vitamins and Hormones, **14**, 267.

LIN C. W. and FISHMAN W. H., 1972 - *Microsomal and lysosomal acid phosphatase isoenzymes of mouse kidney. Characterization and separation.* J. Histochem. Cytochem., **20**, 487.

LOWRY C. H., ROSENBROUGH J. N. and RANDALL J. R., 1951 - *Protein measurement in the Folin-phenol reagent.* J. Biol. Chem., **193**, 265.

LUTTGE W. G. and HALL N. R., 1973 - *Androgen-induced agonistic behavior in castrate male Swiss-Webster mice: comparison of four naturally occurring androgens.* Behav. Biol., **8**, 725.

MC CANN S. M., 1970 - *Chemistry and physiological aspects of hypothalamic releasing and inhibiting factors.* Martini L., Motta G., Fraschini F. (eds). The Hypothalamus. Academic Press, N. York/London.

MC EWEN B. S., DENEF C. J., GERLACH J. L. and PLAPINGER L., 1974 - *Chemical studies of brain as a steroid hormone target tissue.* Schmitt F. O., Worden F. G. (eds). The neurosciences, 3rd Study Program. The MIT Press.

MC KINNEY T. D. and PASLEY J. N., 1973 - *Effects of social rank and social disruption in adult male house mice.* Gen. Comp. Endocrinol., **20**, 579.

MILONE M. and RASTOGI R. K., 1976 - *Effect of testosterone upon the β-glucuronidase activity of some target tissue of frog, Rana esculenta.* J. Endocrinol., **70**, 329.

MILONE M. and RASTOGI R. K., 1976 - *Action of sex hormones on the β-glucuronidase activity in mouse hypothalamus and pituitary.* Gen. Comp. Endocrinol., **29**, 275 (ab: 96).

MOTTA M., PIVA F. and MARTINI L., 1970 - *The hypothalamus as a center of endocrine feedback mechanism.* Martini L., Motta G., Fraschini F. (eds). The Hypothalamus. Academic Press, N. York/London.

OHNO S., TETTENBORN U. and DOFUKU R., 1971 - *Molecular biology of sex differentiation.* Hereditas, **69**, 107.

Reismann G., 1970 - *Some aspects of the neural connection of the hypothalamus.* Martini L., Motta G., Fraschini F. eds). The Hypothalamus. Academic Press, N. York/London.

Rosenblatt J. S. and Aronson L. R., 1958 - *The influence of experience on the behavioural effect of androgen in prepuberally castrated male rats.* Anim. Behav., **6**, 171.

Smelick P. G., 1970 - *Integrated hypothalamic responses to stress.* Martini L., Motta G., Fraschini F. (eds). The Hypothalamus. Academic Press, N. York/London.

Szego C. M., 1974 - *The lysosome as a mediator of hormone action.* Rec. Progr. Horm. Res., **30**, 171.

Walker W. A. and Leshner A. I., 1972 - *The role of adrenals in aggression.* Amer. Zool., **12**, 652.

Work S. M. and Rogers H., 1972 - *Effect of estrogen level on food-seeking dominance among male rats.* J. Comp. Physiol. Psychol., **79**, 414.

Zanchetti A., 1970 - *Control of the cardiovascular system.* Martini L., Motta G., Fraschini F. (eds). The Hypothalamus. Academic Press, N. York/London.

La presente nota è stata accettata il 12-6-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 405-412, tabb. 2

Livelli di sintesi di RNA in oociti in accrescimento di *Ciona intestinalis* L.

Nota del socio LEONE GALASSI (*)

(Tornata del 15 dicembre 1978)

Riassunto. — La distribuzione dei grani autoradiografici contati sul nucleo, sul nucleolo e sul citoplasma di oociti di *Ciona intestinalis* è stata studiata dopo iniezione di uridina-^{3}H 5', 1 h e 6 h prima della fissazione degli ovari. Dopo 5' circa 7 % dei nuclei presentano già un'incorporazione statisticamente significativa. Dopo un'ora è ancora incerta la marcatura dei nucleoli, mentre i nuclei marcati sono 9.8 %. A sei ore dopo l'iniezione di uridina-^{3}H compaiono nucleoli marcati nella percentuale del 9.1 % e i nuclei salgono a 13.1 %. Nessuna marcatura è rilevabile fino a sei ore sul citoplasma.

La natura del ridotto tasso complessivo di sintesi di RNA, rilevabile autoradiograficamente nell'ovario di *Ciona*, è discussa, alla luce di risultati analoghi ottenuti in alcuni casi da altri autori.

Summary. — The distribution of autoradiographic grains over the nucleus, nucleolus and cytoplasm of oocytes of *Ciona intestinalis* has been studied, after injection of uridine-^{3}H, 5', 1 h and 6 h before fixation of the ovaries. After 5 minutes, about 7 % of the nuclei show a statistically significant uptake of uridine-^{3}H. One hour later, labeling of the nucleoli is still uncertain, while labeled nuclei are 9.8 %. Six hours after uridine-^{3}H injection labeled nucleoli appear at a percentage of 9.1 % and the number of labeled nuclei increases up to 13.1 %. Up to six hours no labeling is detectable on the cytoplasm.

The nature of the limited rate of RNA synthesis, autoradiographically detectable, in the ovary of *Ciona* is discussed in the light of similar results obtained by other investigators.

INTRODUZIONE

Solo uno studio biochimico, basato su metodi di estrazione, è stato fatto sull'incorporazione di uridina tritiata durante l'oogenesi delle ascidie

(*) Istituto di Zoologia - Università di Napoli.

(Puccia e al., 1976), mentre, a quanto mi risulta, non esiste a tutt'oggi alcuno studio autoradiografico su tale argomento.

Il presente studio fu iniziato in seguito al proposito di verificare autoradiograficamente alcuni risultati citochimici sulla resistenza alla ribonucleasi del RNA nucleolare di oociti di *Ciona intestinali* (Galassi, 1976). Poiché tuttavia fin dai primi tentativi si manifestò una notevole incertezza nel giudicare segni di marcatura sui nuclei e nucleoli degli oociti, è stato necessario eseguire una serie di prove, usando dosi progressivamente più alte di uridina-^{3}H, per diversi tempi prima della fissazione e tempi di esposizione delle autoradiografie relativamente lunghi. Le bassissime conte dei grani autoradiografici, dopo dosi massime di 20 μC e tempi di esposizione di due mesi, vengono qui riportate e analizzate quantitativamente.

Materiali e metodi

0.05 ml di una soluzione di uridina-^{3}H (attività specifica: 5 C/m.mole) a diverse concentrazioni sono stati iniettati attraverso la parete del corpo, nell'ovario di *Ciona intestinalis* L., alle seguenti dosi individuali: 5 μC, 10 μC, 20 μC.

Dopo tempi di 5', 1 h e 6 h, gli ovari sono stati fissati in Carnoy e l'incorporazione è stata studiata autoradiograficamente, usando emulsione Kodak NTB2. Le autoradiografie sono state sviluppate con Kodak D19 per 4' a 20°C, dopo tempi di esposizione variabili da una settimana a due mesi.

Per valutare il grado di marcatura sugli oociti è stata misurata con un obbiettivo 45x e un micrometro oculare a reticolo la densità di grani su un'area di 58 μ^2 (corrispondente a poco meno della superficie media di sezione del nucleolo) sul nucleolo e sul citoplasma di 75 oociti per ovario, su tre sezioni non consecutive. Per ogni gruppo sono stati esaminati due ovari, per un totale di 150 oociti per gruppo.

Risultati

Poiché le conte più significative di grani sul nucleo e sul nucleolo si sono avute dopo l'iniezione di 20 μC per ovario e dopo tempi di esposizione delle autoradiografie di due mesi, verranno riportati qui i risultati relativi a questa dose e a questi tempi massimi di esposizione.

La tabella I, colonna *a* dà i risultati delle conte dei grani sul citoplasma di oociti di controllo non iniettati con uridina-^{3}H; le colonne *b*, *c* e *d* riportano le conte dei grani sul citoplasma di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H e fissati rispettivamente 5', 1 h e 6 h dopo l'iniezione.

Le conte dei grani sul citoplasma di oociti di controllo non iniettati con uridina-^{3}H seguono bene la distribuzione di Poisson ($\chi^2 = 2.80$; $P > 0.20$), e indicano come livello di background, con l'affidabilità dei 95 %, 6 aree di 3 o più grani, una sola area con 4 o più grani e 0 aree con 5 o più grani[1]. Dall'esame della tabella I, colonna *b*, risulta tuttavia che, sulla base di tali livelli di background, il citoplasma degli oociti di ovari iniettati con uridina-^{3}H e fissati 5 minuti dopo, presenta un significativo livello di marcatura (4 aree con 3 o più grani su 150; $t = 2.48$; $p < 0.02$). L'origine di tale marcatura, qualunque essa sia, evidentemente non può essere considerata dovuta a sintesi di RNA, giacché dopo 5' quantità rilevabili di RNA non possono essere passate dal nucleo al citoplasma. Risulta inoltre che tale marcatura non segue bene la distribuzione di Poisson (essendo $s^2 > m$ e fornendo il χ^2 una $P \simeq 0.05$), mentre segue in maniera molto adeguata una distribuzione binomiale negativa, con $k = 3.28$ ($\chi^2 = 0.92$; $P \simeq 0.30$). È quindi giusto assumere come valori del background quelli definiti da tale distribuzione, cioè: per $n \geq 3$, $f_{\max\,(95\,\%)} = 15.3$; per $n \geq 4$, $f_{\max\,(95\,\%)} = 6.36$; per $n \geq 5$, $f_{\max\,(95\,\%)} = 3.0$.

Dall'esame della colonna *c* e *d* della tabella I risulta che il citoplasma, 1 ora e 6 ore dopo l'iniezione di uridina-^{3}H, resta fondamentalmente allo stesso livello di background misurato a 5 minuti; ciò è vero per la media e per tutte le classi di grani.

Dall'esame della tabella II, colonne *e* e *f*, risulta che mentre il nucleolo, 5 minuti dopo l'iniezione di uridina-^{3}H non è marcato, il nucleo invece presenta già un'apprezzabile incorporazione del precursore; ciò è vero per la classe di grani ≥ 3, dove 10.7 nuclei debbono considerarsi marcati significativamente; la percentuale dei nuclei marcati è pertanto 7.1 %.

Un'ora dopo l'iniezione di uridina-^{3}H, ancora è incerta la marcatura dei nucleoli, solo 0.42 % potendo essere considerati marcati al 95 % di

[1] Con la sicurezza statistica del 95 % la frequenza massima di aree con un numero di grani uguale o superiore a un certo livello *k*, in campioni di 150 aree è data da $150 \times \left(p_k + \sqrt{p_k \frac{(1 - p_k)}{150}} \times 1.96\right)$, essendo $p_k = 1 - \Sigma p_{k-1}$ la frequenza totale di tali aree data dalla distribuzione di Poisson.

TABELLA I

grani/ 58 μ^2	a	a'	b	b'	b''	c	c'	d	d'
0	92	88.02	79	68.35	74.27	86	75.01	72	70.95
1	40	46.91	42	53.75	47.01	35	42.85	49	51.22
2	14	12.50	19	21.11	19.41	20	16.51	20	20.43
3	4	2.22	7	5.53	6.59	7	5.62	8	5.95
4	—	0.29	2	1.08	1.99	2	1.79	1	1.41
5	—	0.03	1	0.35	0.55	—	0.54	—	0.29

$\bar{a} = 0.533$	$\bar{b} = 0.786$	$\bar{c} = 0.693$	$\bar{d} = 0.780$
$s^2_a = 0.599$	$s^2_b = 0.974$	$s^2_c = 0.925$	$s^2_d = 0.844$
$\chi^2 = 2.80$	$\chi^2 = 5.76$ (Poisson)	$\chi^2 = 2.45$	$\chi^2 = 0.35$
$(P > 0.20)$	$P \simeq 0.05$	$P > 0.10$	$P > 0.50$
	$\chi^2 = 0.92$ (bin. neg.)	$\bar{b}-\bar{c} = 0.093$	$\bar{b}-\bar{d} = 0.006$
	$P > 0.30$	$s_{\bar{b}-\bar{c}} = 0.112$	$s_{\bar{b}-\bar{d}} = 0.110$
	$\bar{b}-\bar{a} = 0.253$	$t = 0.83$	$t = 0.05$
	$s_{\bar{b}-\bar{a}} = 0.102$	$(P > 0.40)$	$(P > 0.90)$
	$t = 2.48$ $(P < 0.02)$		

a) frequenze delle densità dei grani sul citoplasma di oociti di controllo.
a') frequenze della distribuzione di Poisson per *a*.
b) frequenze della densità dei grani sul citoplasma di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H 5' prima della fissazione.
b') frequenze della distribuzione di Poisson per *b*.
b'') frequenze della distribuzione binomiale negativa per *b*.
c) frequenze della densità dei grani sul citoplasma di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H 1 h prima della fissazione.
c') frequenze della distribuzione binomiale negativa per *c*.
d) frequenze della densità dei grani sul citoplasma di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H 6 h prima della fissazione.
d') frequenze della distribuzione binomiale negativa per *d*.

sicurezza statistica; a questo tempo i nuclei con 3 o più grani eccedenti il numero atteso sono 14.7 pari al 9.8 % (colonne *g* e *h*).

A 6 ore dopo l'iniezione di uridina-^{3}H, compaiono nucleoli marcati nella percentuale del 9.1 % e i nuclei marcati salgono al 13.1 %.

TABELLA II

grani/58 μ^2	e	f	g	h	i	l
0	65	50	85	60	68	57
1	49	45	29	33	32	34
2	25	29	19	27	21	24
3	9	23	10	26	17	24
4	2	3	5	4	8	7
5	—	—	2	—	4	3
6		—	—	—	—	1
	$\bar{e} = 0.893$	$\bar{f} = 1.226$	$\bar{g} = 0.846$	$\bar{h} = 1.186$	$\bar{i} = 1.180$	$\bar{l} = 1.350$
	$s^2_e = 0.955$	$s^2_f = 1.278$	$s^2_g = 1.460$	$s^2_h = 1.415$	$s^2_i = 1.934$	$s^2_l = 1.979$
	$\bar{e}-\bar{b} = 0.107$	$\bar{f}-\bar{b} = 0.440$	$\bar{g}-\bar{b} = 0.060$	$\bar{h}-\bar{b} = 0.400$	$\bar{i}-\bar{b} = 0.394$	$\bar{l}-\bar{b} = 0.564$
	$s_{\bar{e}-\bar{b}} = 0.113$	$s_{\bar{f}-\bar{b}} = 0.122$	$s_{\bar{g}-\bar{b}} = 0.127$	$s_{\bar{h}-\bar{b}} = 0.120$	$s_{\bar{i}-\bar{b}} = 0.139$	$s_{\bar{l}-\bar{b}} = 0.140$
	$t = 0.947$	$t = 3.60$	$t = 0.47$	$t = 3.33$	$t = 2.82$	$t = 4.02$
	$(P > 0.30)$	$(P < 0.01)$	$(P > 0.60)$	$(P < 0.01)$	$(P < 0.01)$	$(P < 0.01)$

e) frequenze delle densità dei grani sul nucleolo di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H, 5' prima della fissazione.
f) idem sul nucleo
g) frequenze delle densità dei grani sul nucleolo di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H, 1 h prima della fissazione.
h) idem sul nucleo.
i) frequenze delle densità dei grani sul nucleolo di oociti di Cione iniettate con 20 μC di uridina-^{3}H, 6 h prima della fissazione.
l) idem sul nucleo.

Sebbene per nessuna classe di grani sia possibile dire se un singolo oocita abbia il nucleo o il nucleolo realmente marcati, tuttavia quando in uno stesso oocita sia il nucleo che il nucleolo presentano aree con un numero di grani $\geq$ 3, allora si può concludere con un notevole margine di sicurezza che quell'oocita ha incorporato uridina-^{3}H [2].

Su questa base è stata esaminata un'intera sezione (1225 oociti) di un ovario iniettato con uridina-^{3}H e fissato 6 ore dopo, per stabilire in quale fase dell'accrescimento gli oociti incorporassero il precursore; sono stati trovati 53 oociti con aree di 3 o più grani contemporaneamente sul nucleo e sul nucleolo e sono stati identificati in tutte le fasi di accrescimento, fino alle dimensioni maggiori.

Discussione

La presenza di materiale tritiato nel citoplasma di oociti esposti a uridina-^{3}H per cinque minuti prima della fissazione non può essere considerata come incorporazione del precursore nel RNA, in quanto in questo breve periodo quantità significative di RNA non possono essere passate dal nucleo al citoplasma. La possibilità che si tratti di RNA sintetizzato nei mitocondri è ugualmente esclusa dall'osservazione che il livello di marcatura sul citoplasma non aumenta sensibilmente nelle sei ore successive. Molto probabilmente si tratta di uridina-^{3}H (o suoi prodotti di fosforilazione) che, pur essendo in forma solubile, persistono nel citoplasma, dopo che la maggior parte è stata estratta durante i passaggi istologici. Partendo dal presupposto che altrettanta uridina-^{3}H resta meccanicamente legata al nucleo o al nucleolo, quanta al citoplasma, è logico ritenere che i livelli di background calcolati in base alla marcatura del citoplasma al tempo 5' forniscono una migliore approssimazione ai livelli effettivi che non quelli calcolati in base alla marcatura su oociti di controllo.

Il miglior adattamento delle conte dei grani sul citoplasma di oociti esposti a uridina-^{3}H a una distribuzione binomiale negativa che non a una distribuzione di Poisson sta ad indicare che la media della distribuzione dei grani non è costante, ma è soggetta a variazioni da un punto all'altro della sezione; ciò potrebbe indicare che l'uridina probabilmente diffonde con gradiendi di concentrazione all'interno dell'ovario.

[2] La probabilità di trovare in uno stesso oocita sia sul nucleo che sul nucleolo un'area con 3 o più grani è uguale alla probabilità composta $0.20^2 = 4 \times 10^{-2}$; quindi la frequenza massima, con la sicurezza del 95 %, per 150 oociti è 0.54.

Il tasso di sintesi di RNA è risultato molto limitato, sia per la percentuale di oociti che sono stati marcati, sia per la bassa percentuale di grani sui nuclei e sui nucleoli.

La letteratura fornisce diversi esempi di oogenesi, in cui è stato riscontrato un basso livello di incorporazione di precursori nel RNA durante gli stadi di accrescimento. A parte il caso ben noto degli ovari meroistici degli insetti, in cui la sintesi dell'RNA ribosomiale dell'oocita avviene a carico delle cellule nutrici o dei trofociti (MAHOWALD, 1972), da diversi autori sono state trovate notevoli difficoltà nel marcare gli oociti degli echinidi, nei quali è stato possibile rilevare segni di marcatura del RNA solo dopo lunghi periodi di incubazione in forti dosi di precursori. Così GROSS e al. (1965) hanno riscontrato segni di marcatura parziale dell'ovario (principalmente a carico degli oociti periferici), dopo 7 giorni dall'iniezione di 1 mC (!) di uridina-^{3}H per animale, a femmine di *Arbacia* elettroshockate per stimolarne l'ovario. SANCHEZ (1968) non è riuscito a rilevare nessuna marcatura nell'ovario di *Paracentrotus lividus* dopo un'ora e mezza dall'iniezione di 150 μC di acido orotico e dopo cinque ore ha trovato marcati i cromosomi ma non i nucleoli degli oociti più grossi. FICQ (1964) ha incubato frammenti isolati di ovario di riccio in soluzioni contenenti 10 μC/ml di citidina-^{3}H e non ha notato marcatura del citoplasma fino a 25 ore. Migliori risultati sono stati ottenuti nel riccio, usando oociti isolati: PIATIGORZKY e al. (1967) hanno ottenuto l'espulsione dall'ovario di oociti a vari gradi di maturazione per mezzo dell'iniezione di una soluzione 0.55 M di KCl; tali oociti incubati in una soluzione contenente 2 μC/ml di uridina-^{14}C hanno mostrato dopo 60' segni di marcatura ed esattamente di 15 esaminati, 9 erano marcati solo sul nucleo e 7 sia sul nucleo che sul nucleolo. SCONZO e al. (1972) hanno ottenuto oociti isolati di *Paracentrotus* per mezzo del trattamento di frammenti di ovari con proteasi e acqua di mare priva di ioni calcio; tali oociti incubati in una soluzione contenente 10 μC/ml di uridina-^{3}H hanno mostrato dopo sei ore una soddisfacente incorporazione, anche se molto irregolare, essendo alcuni molto più marcati degli altri.

Questi ultimi autori hanno potuto escludere grazie all'isolamento degli oociti dalle cellule circostanti, la possibilità che nel riccio la sintesi del RNA sia in parte surrogata da cellule ausiliarie. Al momento questa possibilità non può essere esclusa per le ascidie, nel cui ovario molte cellule epiteliali e follicolari, a stretto contatto con gli oociti in accrescimento, sono marcate dopo iniezione di uridina-^{3}H.

Sembra invece applicabile anche al presente caso la spiegazione suggerita da SCONZO e al. che il fenomeno per cui solo una frazione degli

oociti è marcata potrebbe essere attribuito ad un'attività di sintesi del RNA discontinua e a andamento sinusoidale, per cui in un certo intervallo di tempo solo alcuni oociti sarebbero in grado di incorporare il precursore.

Un risultato del presente lavoro è stata l'osservazione che anche alcuni oociti tra i più grossi sono in grado di sintetizzare RNA. Puccia e al. (1976) hanno trovato che uova ovulate di ascidia sintetizzano pochissimo RNA e Cowden (1961) citochimicamente ha dimostrato che nella fase finale dell'oogenesi delle ascidie cessa o si riduce moltissimo il tasso di sintesi del RNA. La bassa percentuale di oociti riconoscibili come marcati nel presente lavoro non ha permesso di eseguire utilmente un'analisi quantitativa sulle differenze nei livelli di marcatura tra oociti giovani e quelli a termine. Ciò che si può concludere dai dati presentati è che alcuni oociti delle massime dimensioni non hanno cessato o comunque non hanno ridotto la sintesi di RNA sotto livelli non apprezaz bili autoradiograficamente.

BIBLIOGRAFIA

Cowden R. R., 1961 - *A comparative cytochemical study of oocyte growth and development in two species of Ascidians.* Acta Embr. Morph. Exp., **4**, 12-141.

Ficq A., 1964 - *Effets de l'actinomycine D et de la puromicine sur le métabolisme de l'oocyte en crossance. Etude autoradiographique.* Exp. Cell. Res., **34**, 581-594.

Galassi L., 1976 - *Influenza del pH sull'idrolisi differenziale con ribonucleasi del RNA nucleolare e citoplasmatico di ovociti di* Ciona intestinalis *L.* Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, **21**, 1-7.

Gross P. R., Malkin L. I. e Hubbard M., 1965 - *Synthesis of RNA during oogenesis in the sea urchin.* J. Mol. Biol., **13**, 463-481.

Mahowald A. P., 1972 - *Oogenesis, in Developmental Systems: Insects.* Counce S. J. e C. H. Waddington eds., pg. 1 43. Academic Press, Londra e New York.

Piatigorzky J., Ozaki H. e Tyler A., 1967 *RNA and protein synthesizing capacity of isolated oocytes of the sea urchin* Lytechinus pictus. Devel. Biol., **15**, 1-22.

Puccia E., Mansueto-Bonaccorso C., Farinella-Ferruzza N. e Morello R., 1976 - *Ribonucleic acid synthesis during development of an ascidian* Ciona intestinalis. Acta Embr. Exp., **2**, 166-177.

Sanchez S., 1968 - *Effets de l'actinomycine D sur les constituants cellulaires et le metabolisme de l'ARN de l'ovocyte d'oursin* (Paracentrotus lividus). *Etude autoradiographique.* Exp. Cell. Res., **50**, 19-31.

Sconzo G., Bono A., Albanese I. e Giudice G., 1972 - *Studies on sea urchin oocytes.* II *Synthesis of RNA during oogenesis.* Exp. Cell. Res., **72**, 95-100.

La presente nota è stata accettata il 12-6-1979.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 87, 1978, pp. 413-426, fig. 1, tabb. 4

Sulla distribuzione delle specie del genere *Holothuria* nel Golfo di Napoli

Nota dei soci Gerardo Gustato (*) ed Anna Villari

(Tornata del 15 dicembre 1978)

Sommario. — È stata studiata la distribuzione e la bionomia di *H. tubulosa, H. polii, H. sanctori, H. forskali, H. stellati,* esaminando le specie di oloturie presenti in 4 diverse zone del golfo di Napoli.

Vengono riportati il n° di H/mq ed i rapporti esistenti tra le specie a seconda dei diversi tipi di fondale.

Gli AA. dopo aver determinato un'« area minima », pari a 25 mq hanno effettuato 32 prelievi sui 7 diversi tipi di fondale che sono stati evidenziati nel Golfo a diversa profondità.

Nei singoli prelievi si sono raccolte da un massimo di 21 oloturie corrispondenti a 0,84 H/mq ad un minimo di un solo esemplare pari a 0,004 H/mq.

Considerando invece il numero di H/mq a seconda dei fondali, si è ottenuto un valore che va da 0,23 a 0,52 H/mq corrispondenti rispettivamente a fondi con — sabbia fine e rocce ed alghe —. Quest'ultimo risulta il fondale preferito dalle oloturie in quanto vi si trovano oltre ad un elevato numero di H/mq anche il maggior numero di specie.

Il contrario avviene per quello a — sabbia fine —, il quale oltre al più basso valore di H/mq mostra anche il minor numero di specie.

Per quanto riguarda le singole specie, risulta che: *H. tubulosa* è la più frequente e la più diffusa in quanto rappresenta il 68 % degli esemplari pescati e si trova su tutti i tipi di fondali con percentuali mai inferiori al 61 %.

H. polii rappresenta come abbondanza la seconda specie con il 17 % sul totale degli esemplari raccolti; la sua presenza è compresa tra il 20 % ed il 28 % della popolazione quando è la sola specie presente insieme con *H. tubulosa,* o quando si considerano fondali con sabbia e sassi, mentre scende a valori del 6 % quando sono presenti anche le altre specie, cioè su fondo a rocce ed alghe, presumibilmente per una forma di competizione.

H. sanctori assente sulla sabbia, è presente quando il fondale è coperto anche da sassi e raggiunge il massimo con il 15 % della popolazione su fondali a rocce ed alghe.

H. forskali ed *H. stellati* assenti su sabbia fine, compaiono quando c'è sabbia e sassi e raggiungono il massimo, la prima su fondi a rocce, alghe e sabbia, e la seconda su fondi con rocce ed alghe.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - Napoli.

H. tubulosa ed *H. polii* rappresentano dunque insieme l'85 % della popolazione di oloturie del Golfo di Napoli, mentre *H. stellati* con il 5,7 %, *H. sanctori* con il 4,1 % ed *H. forskali* con il 2,9 % rappresentano insieme il 13,7 %.

Il rimanente 1,3 % è rappresentato da oloturie che gli AA. pur avendone già studiate le caratteristiche definiscono ancora *H. sp.* in quanto contano di discuterne la validità specifica al prossimo Congresso sugli Echinodermi.

Summary. — The AA. have studied the distribution and bionomia of *Holothuria tubulosa, H. polii, H. sanctori, H. forskali, H. stellati,* that results to be the only sea-cucumber species living in the gulf of Naples.

The AA. have determined « minimal areas » of 25 m^2 each, located in 7 different and well defined types of bottom, where 32 samples of animals have been collected, at various depths.

The maximum numbers of sea-cucumbers collected in a sample was 21, or $0{,}84/m^2$; the minimum was 1, or $0{,}004/m^2$.

With reference to the different types of bottom: the minimum value $0{,}23/m^2$ was found on sandy bottom, while the maximum $0{,}52/m^2$ on rocky algal bottom. This aboundance as well as the presence of all the species of sea-cucumbers show that the rocky-algal bottom is the favourite one by such animals in the gulf of Naples.

The most poorly populated is the sandy bottom with an aboundance of 0,23 individuals/m^2 and the presence only of *H. tubulosa* and *H. polii.*

As far as single species are concerned, *H. tubulosa* has been found to be the most frequent since it represents 68 % of the total sea-cucumbers, is spread on every type of bottom and never reaches values less than 61 %. The next species in order of decreasing aboundance is *H. polii* averaging the 17 % of the animals collected. The aboundance of the latter species either on sandy or other bottoms where it coexists only with *H. tubulosa,* is between 20 % and 28 %, while it drops to 6 % where the other species are present, hence on the rocky-algal bottom, presumably owing to competition phenomena. *H. sanctori,* absent on sandy bottom is found on sandy-stoned bottom and reaches the maximum rate on rocky-algal bottom.

H. forskali and *H. stellati,* also absent on sandy bottom are present on sandy-stoned bottom: the former reaches its maximum on the rocky-sandy-algal bottom, the latter on rocky-algal one.

Therefore *H. tubulosa* and *H. polii,* amount together to the 85 % of sea-cucumber population in the gulf of Naples, while *H. stellati* with 5,7 %, *H. sanctori,* with 4,1 %, and *H. forskali,* with 2,9 % sum up the 13,2 %.

The remaining 1,3 % is represented by sea-cucumber that the AA. still define *H. sp.,* waiting to discuss the exact collocation of this species at the next « Echinoderm congress ».

Introduzione e scopo della ricerca

Il presente lavoro successivo a quello riguardante gli aspetti sistematici ed i rapporti tra le specie del genere Holothuria, Gustato Villari

(1977), aggiunge nuovi dati, scaturiti da una ricerca condotta nel golfo di Napoli nell'arco di 12 mesi, sulla biologia di questo genere, evidenziando e descrivendo le relazioni intercorrenti tra il tipo di fondo, il numero e le specie di oloturie presenti.

Materiali e metodi

Le specie considerate sono: *Holothuria tubulosa* Gmelin (1790); *H. poli* Delle Chiaie (1823); *H. sanctori* Delle Chiaie (1823); *H. forskali* Delle Chiaie (1823); *H. stellati* Delle Chiaie (1823); *H. sp.*[1].

Gli esemplari sono stati raccolti in 32 campionamenti distribuiti in 8 prelievi effettuati sui diversi fondali esistenti in 4 zone del golfo di Napoli — Pietra salata, Capo Miseno, Punta di mar morto, La Gaiola — (Fig. 1).

Si è potuto così valutare l'importanza del fondo sulla bionomia del genere Holothuria e raccogliere dati sulla frequenza di specie e sul n° di oloturie/mq, in quanto le aree considerate erano rigorosamente eguali per ogni campione.

Ogni prelievo comprende 4 campioni, due situati su di una retta parallela alla costa e distanziati tra loro di 100 mt, e due in corrispondenza di questi a maggiore distanza dalla costa.

I punti per la raccolta dei campioni, sono stati localizzati in maniera da essere compresi tra le isobate 14 e 35.

Ogni campione ha superficie di 25 mq in quanto tale superficie veniva attentamente delimitata con un « frame » costituito da un quadrato di corda, lasciata adagiare sul fondo e fermato in posizione da quattro picchetti.

Per ogni prelievo dunque il numero totale di oloturie è quello contenuto in 100 mq, ovvero in quattro aree da 25 mq ognuna.

Tale « area minima » risulta significativa, perché la composizione faunistica dell'intera zona in esame, con lo stesso fondale, è risultata identica

[1] Tale specie, non riscontrata in letteratura, la cui presenza nel Golfo di Napoli è stata da noi già riferita Gustato e Villari (1977), è simile per colorazione e per aspetto esterno ad *H. stellati*, ma differisce da tutte le oloturie note per il rapporto percentuale tra gli scleriti e per la presenza di alcuni scleriti particolari. Si utilizza dunque ancora il termine *H. sp.* nell'attesa di un confronto dei nostri risultati con gli esperti in materia, al prossimo Congresso sugli Echinodermi che si terrà a Bruxelles.



FIG. 1. — Golfo di Napoli.

a quella dell'area delimitata dal « frame », ogni qual volta se ne è effettuato un controllo. Si può notare poi che in tale area i valori passano da 1 a 21 oloturie, che corrispondono rispettivamente a 0,004 H/mq e 0,84 H/mq.

Zone di raccolta: Pietra salata - È stato effettuato un solo prelievo che risulta quello tra tutti a maggiore distanza dalla costa (500 mt), su un fondale esclusivamente sabbioso e relativamente basso (14-16 mt).

TABELLA I

Località		Data	Distanza dalla costa	Profondità	Temperatura	Numero totale H.	H/m²
			(m)	(m)	C°		
Pietra Salata	(1	9/3/78	400-500	14-16	14,2	17	0,17
Capo Miseno	(2	4/4/78	200-400	25-33	14,1	46	0,46
Capo Miseno	(3	17/5/78	250-300	20-22	16,5	35	0,35
Capo Miseno	(4	6/6/78	250-300	20-25	19,5	33	0,33
Punta di mar morto	(5	28/6/78	80-100	15-22	17	40	0,40
Capo Miseno	(6	29/9/78	100-200	18-22	21,1	46	0,46
Capo Miseno	(7	25/10/78	100-150	20-24	19,5	39	0,39
La Gaiola	(8	8/11/78	200-250	15-18	17,8	55	0,55

Capo Miseno - Sono stati effettuati 5 prelievi, su fondali di tipo diverso a profondità e distanza dalla costa variabili, procedendo dal versante esterno rispetto al golfo di Pozzuoli, verso la Punta di mar morto, zona interna e riparata da promontorio di Capo Miseno.

Punta di mar morto - È stato effettuato un solo prelievo su di un fondale costituito da sabbia ed altri componenti (v. tab. II).

La Gaiola - È stato effettuato un solo prelievo nella zona ad est dell'isola su di un fondale tipicamente roccioso con alghe.

TABELLA

Località e data		Distanza dalla costa m	Tipo di fondo	Profondità m	Numero totale H.	H/m²
	I	400	Sabbia fine	14	4	0,16
Pietra Salata	II	500	Sabbia fine	16	1	0,04
	III	500	Sabbia e rad. posidonia	16	9	0,36
9/3/78	IV	400	Sabbia fine	15	3	0,09
					17	0,17
	I	200	Roccia e alghe	25	6	0,24
Capo Miseno	II	400	Roccia, alghe e sabbia	33	10	0,40
	III	400	Roccia, alghe e sabbia	30	9	0,36
4/4/78	IV	200	Roccia e alghe	25	21	0,84
					46	0,46
	I	250	Sabbia e alghe	20	8	0,32
Capo Miseno	II	300	Sabbia grossa	20	8	0,32
	III	300	Roccia, alghe e sabbia	22	8	0,32
17/5/78	IV	250	Roccia, alghe e sabbia	20	11	0,44
					35	0,35
	I	250	Roccia e alghe	20	13	0,52
Capo Miseno	II	300	Sabbia grossa	25	8	0,32
	III	300	Sabbia grossa	25	5	0,20
6/6/78	IV	250	Sabbia e sassi	20	7	0,28
					33	0,33
	I	80	Roccia, alghe e sabbia	17	11	0,44
Punta di mar morto	II	100	Sabbia e rad. posidonia	22	7	0,28
	III	100	Sabbia fine	20	11	0,44
28/6/78	IV	80	Sabbia e sassi	15	11	0,44
					40	0,40
	I	100	Sabbia e rad. posidonia	18	10	0,40
Capo Miseno	II	200	Sabbia e alghe	20	15	0,60
	III	200	Roccia e alghe	21	10	0,40
29/9/78	IV	100	Sabbia grossa	22	11	0,44
					46	0,46
	I	100	Sabbia fine	20	10	0,40
Capo Miseno	II	150	Sabbia e sassi	24	5	0,20
	III	150	Sabbia e rad. posidonia	24	10	0,40
25/10/78	IV	100	Sabbia e sassi	22	14	0,56
					39	0,39
	I	200	Sabbia grossa	15	7	0,28
La Gaiola	II	250	Sabbia e sassi	18	19	0,76
	III	250	Roccia e alghe	18	15	0,60
8/11/78	IV	200	Roccia, alghe e sabbia	18	14	0,56
					55	0,55

II

H. tubulosa		H. polii		H. sanctori		H. forskali		H. stellati		H. sp.	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
—		4	100	—		—		—		—	
1	100	—		—		—		—		—	
2	22,2	7	77,8	—		—		—		—	
1	33,3	2	66,7	—		—		—		—	
4	23,5	13	76,5	—		—		—		—	
4	66,7	—		—		—		2	33,3	—	
8	80	1	10	—		—		1	10	—	
7	77,8	—		1	11,1	—		1	11,1	—	
17	80,9	—		2	9,5	1	4,8	1	4,8	—	
36	78,3	1	2,2	3	6,5	1	2,2	5	10,7	—	
6	75	2	2,5	—		—		—		—	
7	87,5	1	12,5	—		—		—		—	
5	62,5	2	25	1	12,5	—		—		—	
7	63,6	2	11,2	1	9,1	1	9,1	—		—	
25	71,4	7	20	2	5,7	1	2,8	—		—	
9	69,2	3	23,1	1	7,7	—		—		—	
6	75	2	25	—		—		—		—	
4	80	1	20	—		—		—		—	
2	28,6	5	71,4	—		—		—		—	
21	63,6	11	33,3	1	3	—		—		—	
5	45,4	—		—		5	45,4	—		1	9,1
6	65,7	—		—		—		1	14,3	—	
11	100	—		—		—		—		—	
8	72,7	—		—		1	9,1	1	9,1	1	9,1
30	75	—		—		6	15	2	5	2	5
7	70	2	20	—		—		1	10	—	
11	73,3	4	26,7	—		—		—		—	
1	10	—		7	70	1	10	1	10	—	
8	72,7	2	18,2	—		—		1	9,1	—	
27	56,7	8	17,4	7	15,2	1	2,2	3	6,5	—	
8	80	2	20	—		—		—		—	
5	100	—		—		—		—		—	
7	70	1	10	—		—		2	20	—	
11	78,6	2	14,3	—		—		1	9,1	—	
31	79,5	5	12,8	—		—		3	7,7	—	
4	57,1	2	28,6	—		—		1	14,3	—	
10	47,9	6	31,6	—		—		1	4,8	2	10,5
12	80	1	6,7	—		—		2	13,3	—	
13	92,8	—		—		—		1	7,2	—	
39	50,9	9	16,4	—		—		5	9,1	2	3,6

TABELLA 11

Località e data		Distanza dalla costa m	Tipo di fondo	Profondità m	Numero totale H.	H/m²	H. tubulosa		H. polii		H. sanctori		H. forskali		H. stellati		H. sp.	
							N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
	I	400	Sabbia fine	14	4	0,16	—		4	100	—		—		—		—	
Pietra Salata	II	500	Sabbia fine	16	1	0,04	1	100	—		—		—		—		—	
	III	500	Sabbia e rad. posidonia	16	9	0,36	2	22,2	7	77,8	—		—		—		—	
9/3/78	IV	400	Sabbia fine	15	3	0,09	1	33,3	2	66,7	—		—		—		—	
					17	0,17	4	23,5	13	76,5	—		—		—		—	
	I	200	Roccia e alghe	25	6	0,24	4	66,7	—		—		—		2	33,3	—	
Capo Miseno	II	400	Roccia, alghe e sabbia	33	10	0,40	8	80	1	10	—		—		1	10	—	
	III	400	Roccia, alghe e sabbia	30	9	0,36	7	77,8	—		1	11,1	—		1	11,1	—	
4/4/78	IV	200	Roccia e alghe	25	21	0,84	17	80,9	—		2	9,5	1	4,8	1	4,8	—	
					46	0,46	36	78,3	1	2,2	3	6,5	1	2,2	5	10,7	—	
	I	250	Sabbia e alghe	20	8	0,32	6	75	2	2,5	—		—		—		—	
Capo Miseno	II	300	Sabbia grossa	20	8	0,32	7	87,5	1	12,5	—		—		—		—	
	III	300	Roccia, alghe e sabbia	22	8	0,32	5	62,5	2	25	1	12,5	—		—		—	
17/5/78	IV	250	Roccia, alghe e sabbia	20	11	0,44	7	63,6	2	11,2	1	9,1	1	9,1	—		—	
					35	0,35	25	71,4	7	20	2	5,7	1	2,8	—		—	
	I	250	Roccia e alghe	20	13	0,52	9	69,2	3	23,1	1	7,7	—		—		—	
Capo Miseno	II	300	Sabbia grossa	25	8	0,32	6	75	2	25	—		—		—		—	
	III	300	Sabbia grossa	25	5	0,20	4	80	1	20	—		—		—		—	
6/6/78	IV	250	Sabbia e sassi	20	7	0,28	2	28,6	5	71,4	—		—		—		—	
					33	0,33	21	63,6	11	33,3	1	3	—		—		—	
	I	80	Roccia, alghe e sabbia	17	11	0,44	5	45,4	—		—		5	45,4	—		1	9,1
Punta di mar morto	II	100	Sabbia e rad. posidonia	22	7	0,28	6	65,7	—		—		—		1	14,3	—	
	III	100	Sabbia fine	20	11	0,44	11	100	—		—		—		—		—	
28/6/78	IV	80	Sabbia e sassi	15	11	0,44	8	72,7	—		—		1	9,1	1	9,1	1	9,1
					40	0,40	30	75	—		—		6	15	2	5	2	5
	I	100	Sabbia e rad. posidonia	18	10	0,40	7	70	2	20	—		—		1	10	—	
Capo Miseno	II	200	Sabbia e alghe	20	15	0,60	11	73,3	4	26,7	—		—		—		—	
	III	200	Roccia e alghe	21	10	0,40	1	10	—		7	70	1	10	1	10	—	
29/9/78	IV	100	Sabbia grossa	22	11	0,44	8	72,7	2	18,2	—		—		1	9,1	—	
					46	0,46	27	56,7	8	17,4	7	15,2	1	2,2	3	6,5	—	
	I	100	Sabbia fine	20	10	0,40	8	80	2	20	—		—		—		—	
Capo Miseno	II	150	Sabbia e sassi	24	5	0,20	5	100	—		—		—		—		—	
	III	150	Sabbia e rad. posidonia	24	10	0,40	7	70	1	10	—		—		2	20	—	
25/10/78	IV	100	Sabbia e sassi	22	14	0,56	11	78,6	2	14,3	—		—		1	9,1	—	
					39	0,39	31	79,5	5	12,8	—		—		3	7,7	—	
	I	200	Sabbia grossa	15	7	0,28	4	57,1	2	28,6	—		—		1	14,3	—	
La Gaiola	II	250	Sabbia e sassi	18	19	0,76	10	47,9	6	31,6	—		—		1	4,8	2	10,5
	III	250	Roccia e alghe	18	15	0,60	12	80	1	6,7	—		—		2	13,3	—	
8/11/78	IV	200	Roccia, alghe e sabbia	18	14	0,56	13	92,8	—		—		—		1	7,2	—	
					55	0,55	39	50,9	9	16,4	—		—		5	9,1	2	3,6

RISULTATI E OSSERVAZIONI

A) *Distribuzione temporale e spaziale*

Le oloturie raccolte mensilmente, ad eccezione di Gennaio, Febbraio, Agosto e Dicembre, su fondali di 7 tipi differenti, ammontano a 311 esemplari distribuiti in 8 prelievi effettuati in 4 diverse zone del Golfo di Napoli.

In base al substrato su cui sono stati raccolti gli esemplari, si sono definiti i seguenti tipi di fondo: sabbia fine, sabbia grossa, sabbia e sassi, sabbia e alghe, sabbia con radici di posidonia, roccia con alghe e sabbia, roccia con alghe.

La variazione del numero totale di esemplari raccolti per ogni prelievo non sembra essere dipendente dalla temperatura. Si riscontra infatti uno stesso abbassamento del valore sopra indicato nell'estate 1977 (GUSTATO e VILLARI, 1977), con campionamenti effettuati in località Pietra Salata, e nel prelievo 1 — Marzo 1978 — nella stessa zona del golfo. Sembra quindi che l'abbondanza, come la distribuzione, debbano essere considerate in relazione alla località e soprattutto ai fondali, poiché, in una medesima zona, nello stesso prelievo, si ottengono valori diversi se diversi sono i fondali.

Il numero di oloturie raccolte nella zona di Capo Miseno è piuttosto costante (da 33 a 46) — prelievi 2, 3, 4, 6, 7 — e vicino a quello relativo alla zona di Punta di Mar Morto (40) — prelievo 5 —; nel prelievo 2 — IV campione — è stato raccolto, inoltre, il numero più elevato in assoluto di esemplari (21). La zona di Pietra Salata è caratterizzata dal numero minore di esemplari (0,17 H/mq); infatti nel prelievo 1, II campione, si è ottenuto il valore minimo di 1 esemplare in 25 mq. Il valore più alto risulta invece nel prelievo 9, effettuato in località La Gaiola, dove sono stati raccolti in totale 65 esemplari — 0,55 H/mq —.

B) *Frequenza di specie/tipo di fondo* (v. Tab. III)

Il confronto tra i valori della frequenza di specie rispetto al fondale ha permesso le seguenti osservazioni: *H. polii* e *H. tubulosa* risultano assieme specie dominanti, confermando quanto è stato osservato durante il 1977, nella sola zona di Pietra Salata (GUSTATO e VILLARI, 1977), mentre diverso appare il loro rapporto. Infatti, ad eccezione del prelievo 1, in tutti gli altri, *H. tubulosa* è maggiormente rappresentata rispetto ad *H. polii* (v. Tab. II), qualunque sia il tipo di fondo. Sembra quindi che la maggiore percentuale di *H. polii*, riscontrata a Pietra Salata, sia da col-

legare alla minore mobilità di questa specie rispetto a *H. tubulosa*, fattore che diventa determinante quando, per altri motivi, è basso il valore di H/mq, come appunto riscontrato nella zona in questione. Il tipo di fondo, che è sabbioso nel prelievo 1, non è invece responsabile di questa alterazione della frequenza tra le due specie in quanto, in altre zone, ugualmente caratterizzate da fondali sabbiosi, il rapporto è sempre a favore di *H. tubulosa*. Dalla Tab. III risulta evidente poi, che, sui fondi rocciosi, proprio dove si raggiunge il valore massimo di H/mq, *H. polii* è meno rappresentata, con valore pari al 6,2 %, mentre il numero di individui appartenenti a questa specie aumenta su fondali costituiti da sabbia o da sabbia frammista ad alghe, ma non supera in nessun caso il valore relativo a *H. tubulosa*. Considerando infine il numero di *H. tubulosa* sul totale delle specie, vediamo che la sua frequenza è sempre elevata, risultando la specie più abbondante su qualsiasi tipo di fondale (v. Tab. IV).

La presenza di *H. sanctori* è stata riscontrata solo in 4 prelievi, tutti effettuati in località Capo Miseno. In questa zona, con 20 campioni, sono stati esaminati tutti i tipi di fondo da noi presi in considerazione: *H. sanctori* risulta assente su fondali costituiti da sabbia e sassi; presente, (5 %) dove esistono rocce frammiste a sabbia; raggiunge invece il valore massimo di 7 esemplari (15,2 %), in un campionamento effettuato su fondale esclusivamente roccioso.

H. forskali, presente con 9 esemplari raccolti in 4 prelievi in località Capo Miseno e Punta di mar morto, risultando del tutto assente su fondali esclusivamente sabbiosi, è invece più abbondante dove coesistono sabbia e roccia, o comunque sassi. Il valore percentuale più alto è raggiunto infatti nel prelievo 5, con 6 esemplari, pari al 15 % del prelievo.

H. stellati, costituendo il 5,7 % del totale con 18 esemplari, è da considerare specie abbastanza frequente, anche se poco abbondante nel Golfo di Napoli, in quanto presente in 5 degli 8 prelievi effettuati.

Anche questa specie risulta diffusa maggiormente su fondali costituiti da roccia, alghe e sabbia, come dimostrano le più alte percentuali del 10,7 e 9,1 riscontrate rispettivamente nei prelievi 2 e 6 nelle zone di Capo Miseno e La Gaiola (v. Tabb. II e III).

I quattro esemplari di *H. sp.* — 1,3 % del totale — sono stati raccolti esclusivamente nei prelievi 5 ed 8 in località Punta di mar morto e La Gaiola su fondali sabbiosi frammisti a rocce o a sassi.

Osservando infine che la presenza di *H. sanctori*, *H. forskali*, *H. stellati* e *H. sp.* insieme, su fondali prevalentemente rocciosi, è accompagnata dai minimi valori della frequenza di specie relativa ad *H. polii*

TABELLA III

Fondo	H. tubulosa		H. polii		H. sanctori		H. forskali		H. stellati		H. sp.		H/m²	H. totali	N. campioni
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
Sabbia fine	21	72,4	8	27,6	—		—		—		—		0,23	29	5
Sabbia grossa	29	74,3	8	20,5	—		—		2	5,1	—		0,31	39	5
Sabbia e sassi	36	64,3	13	23,2	—		1	1,8	3	5,3	3	5,3	0,45	56	5
Sabbia e alghe	17	74	6	26	—		—		—		—		0,46	23	2
Sabbia e rad. posid.	22	61,1	10	27,8	—		—		4	11,1	—		0,36	36	4
Roccia, alghe e sab.	45	71,4	5	7,9	3	4,8	6	9,5	3	4,8	1	1,6	0,42	63	6
Roccia e alghe	43	66,1	4	6,2	10	15,4	2	3,1	6	9,2	—		0,52	65	5
	213		54		13		9		18		4			311	32

— 7,2 % e 6,2 % —, si può pensare che un habitat più favorevole per la maggiore quantità di nutrimento e possibilità di riparo, favorendo l'insediamento di specie diverse, mantenga bassa la frequenza della specie *H. polii*, che presenta invece i massimi valori laddove convivono solo *H. polii* e *H. tubulosa*.

Conclusioni

Dall'esame del tipo di fondo e della relativa abbondanza del genere *Holothuria* (v. Tab. III), si può notare che il numero di esemplari/mq va da un valore di 0,23 ad un valore di 0,52 man mano che dalla sabbia fine si passa a sassi e rocce. La sabbia fine costituisce l'habitat meno favorevole, mentre sabbia frammista a rocce ed alghe, o solo rocce ed alghe, risultano i substrati ottimali per le oloturie stesse. Infatti su tali tipi di fondo il numero di H/mq raggiunge il suo massimo valore — 0,42 e 0,52 — e contemporaneamente si riscontrano tutte le specie presenti nel Golfo di Napoli.

Passando all'esame delle singole specie si conclude che: *H. tubulosa* è specie costante in quanto presente in ogni campione, escluso il I del prelievo 1. Questa specie dunque, insieme con *H. polii*, costituisce più dell' 85 % dell'intera popolazione del Golfo di Napoli (v. Tab. IV). I valori relativi ad *H. tubulosa*, ad eccezione di detto prelievo, sono sempre superiori al 58 % del totale del prelievo e ciò conferma che questa è la specie più diffusa nel Golfo di Napoli. In località Pietra Salata il numero di *H. tubulosa* è inferiore a quello di *H. polii* e si riscontrano variazioni per quanto concerne la presenza di queste specie, anche se su fondali identici. Nello stesso prelievo, infatti la presenza di *H. tubulosa* varia dal 100 % — 1 esemplare — nel II campione con fondo sabbioso, a 2 *H. tubulosa* e 7 *H. polii* nel III e 1 *H. tubulosa* e 2 *H. polii* nel IV, pure con fondo sabbioso. Tali notevoli variazioni, visto che il numero di H/mq è il più basso in assoluto — 0,17 H/mq — e che prelievi effettuati durante il 1977 a Pietra Salata hanno fornito dati simili (Gustato e Villari, 1977), consentono di stabilire che in questa zona del Golfo di Napoli ci saranno influenze chimico-fisiche ambientali le quali, qualunque sia il tipo di fondo, alterano i rapporti tra le due specie che, solo in questa zona, non rispecchiano i valori riscontrati altrove. L'abbondanza poi di *H. tubulosa* — 71 % del totale — su fondi con rocce ed alghe, dove sono presenti tutte le altre specie, e che risultano quindi quelli preferiti dalle oloturie, attesta il suo più elevato indice demografico, nel senso che produce più discendenti che non le altre specie.

Nonostante che *H. tubulosa* prediliga questo tipo di fondo e quello a sabbia grossa, essa risulta però sempre presente anche su altri « tipi di fondale » con percentuali mai inferiori al 61 % del totale (v. Ttab. III), confermando di essere perciò la specie più diffusa nel Golfo di Napoli e quella con la più alta vagilità.

Passando ad *H. polii,* visto che su fondi con sabbia fine è l'unica specie presente insieme con *H. tubulosa,* e che questi sono fondali « inospitali », si può affermare che anche questa specie ha esigenze molto limitate.

TABELLA IV

Specie	N° esemplari	Frequenza
Holothuria tubulosa	213	68,4 %
Holothuria polii	54	17,3 %
Holothuria stellati	18	5,7 %
Holothuria sanctori	13	4,1 %
Holothuria forskali	9	2,9 %
H. sp.	4	1,3 %
Totale	311	

Si constata poi che esiste una relazione tra *H. polii* da una parte ed *H. sanctori, H. forskali* ed *H. stellati* dall'altra.

Si può notare infatti che qualora sullo stesso fondale (tab. III) o nello stesso prelievo (tab. II), sono presenti oltre ad *H. tubulosa* anche altre specie insieme ad *H. polii,* la presenza di quest'ultima è più bassa che non altrove, mentre il numero di *H. tubulosa* non subisce grosse variazioni. Visto che ciò si verifica su diversi « tipi di fondali » e che il numero di *H. tubulosa* diminuisce poco, nonostante la presenza di queste specie, mentre il calo percentuale di *H. polii* corrisponde alla percentuale rappresentata da *H. sanctori, H. forskali* ed *H. stellati* insieme, si può pensare che tra queste specie ed *H. polii.* esiste una forma di competizione. visto che hanno la stessa nicchia ecologica e vivono nel medesimo habitat.

H. stellati, con un totale del 5,7 %, rappresenta come dominanza la terza specie (v. Tab. IV); la sua presenza è da considerare costante in

quanto è stata pescata su tutti i fondali esclusi quelli con sabbia fine ed alghe, mentre raggiunge la sua massima abbondanza su fondo con rocce e alghe, laddove 6 individui costituiscono il 9,2 % dell'intera popolazione (v. Tab. III), confermando appunto che questo fondale costituisce quello ottimale per le oloturie.

H. sanctori è rappresentata da 13 esemplari — 4,1 % del totale — i quali per la loro distribuzione permettono di asserire che questa specie predilige, vivendovi esclusivamente, fondali con roccia e alghe, in quanto la sua presenza si riscontra appunto solo su questi fondali, sia che essi siano caratteristici di una certa zona di prelievo, sia che tale fondale sia rappresentato da uno dei campioni del prelievo.

H. forskali con 9 esemplari — 2,9 % del totale — appare meno vincolata della precedente a fondali con roccia e alghe, mentre risulta essenziale per questa specie, che è caratterizzata da tegumento particolarmente molle, la presenza di sassi o di anfrattuosità che le forniscono riparo. Infatti gli esemplari da noi raccolti erano costantemente nascosti all'interno di una cavità o al riparo di sassi.

H. sp. è presente con 4 esemplari che costituiscono l' 1,3 % del totale (v. Tab. IV); questa percentuale corrisponde a quella riscontrata a Pietra Salata nel 1977 (Gustato e Villari, 1977). Gli esemplari sono stati pescati solo su fondi con sabbia e sassi o sabbia e rocce, per cui, anche se il numero è ridotto, si può dire che questo sia il fondo preferito.

La ricerca è stata svolta durante il 1978 presso la Stazione Zoologica di Napoli dove gli autori hanno potuto disporre di un tavolo di studio.

Si ringrazia pertanto il direttore, il personale tecnico e subalterno per la loro collaborazione ed ospitalità.

Un ringraziamento particolarmente meritato va poi ai sub della Stazione Zoologica che con la loro collaborazione hanno consentito la pubblicazione di questo lavoro.

BIBLIOGRAFIA

Bakus G. J., 1968 - *Defensive mechanisms and ecology of some tropical Holothurians.* Mar. Bio. Berlin, **2** (1), pp. 23-32.

Bakus G. J., 1975 - *Marine zonation and ecology of Cocas Island of Central America.* Atoll. Res. Bull., **179**, pp. 1-9.

Bonham G. and Held E., 1963 - *Ecological observation on sea cucumber* H. atra *and* H. leucospilota *at Rongelap Atoll, Marshall Islands.* Pac. Sci., **17** (3), pp. 305-314.

BUCHANAM J. B., 1967 - *Dispersion and demography of some infaunal echinoderm populations.* In Echinoderm biology, Proceedings of a symposium, 25-26 May 1966, London, Academic Press New York. Symp. Zool. Soc. London, **20**, pp. 1-11.

CHANCEUX J. P., 1960 - *Contribution a l'étude des animaux associes aux Holothurides.* Hermann, Paris.

CHERBONNIER G. e GUILLE A., 1967 - *Complement a la faune des echinodermes de la mer de Banyuls.* Vie et Milieu, **18**, 2 B, pp. 317-330.

GUSTATO G. e VILLARI A., 1977 - *Sulla sistematica e frequenza di specie del genere Holothuria in una zona del Golfo di Napoli.* Boll. Soc. Natur. Napoli, **86**, pp. 283-314.

MASSIN C. e JANGOUX M., 1976 - *Ecological observation on* H. tubulosa, H. polii *and* H. forkali *and feeding behavior in* H. tubulosa. Cah. Biol. Mar., **17**, pp. 45-69.

PAWSON D. L., 1966 - *Ecology of Holothurians.* In Physiology of Echinodermata. Boolootian ed. Intersciences, New York, pp. 63-71.

PERES J. M. e PICARD J., 1958 - *Manuel de bionomie benthique de la mer Mediterranee.* Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume, **23**, pp. 5-122.

ROWE F. W. E., 1969 - *A review of the family Holothuriidae (Holothurioidea: Aspidochirotida).* Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.), **18**, 4, pp. 119-170.

TORTONESE E., 1965 - *Echinodermata.* Fauna d'Italia. VI Ed. Calderini, Bologna, XII, pp. 422.

TORTONESE E., 1977 - *Recenti acquisizioni e rettifiche intorno ai crinoidi, oloturoidi ofiuroidi ed echinoidi del Mediterraneo, con particolare riguardo alla fauna italiana.* Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Milano, **118** (3-4), pp. 333-352.

La presente nota è stata accettata il 12-6-1979.

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE E DELLE ASSEMBLEE GENERALI

Processo verbale dell'Assemblea generale tenuta il 27 gennaio 1978

Il giorno 27 gennaio 1978 alle 17 e 30m, in seconda convocazione, si è riunita in assemblea generale, la Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i Soci: De Castro, Battaglini, Ioni, Bonasia, De Cunzo, Schettino, Capolongo, Ariani Ruocco, Palombi, Barattolo, Vittozzi, Matteucig, Napoletano, Moncharmont-Zei, Scaramella, Vitagliano, Della Ragione, Di Maio, Rodriquez, Fimiani, Piscopo, Verniani, Nicoletti, Lucini, De Simone, Abatino, Parisi, Galassi, D'Argenio, Carannante, Lapegna, Tavernier-Lapegna, Chieffi, De Leo, Boni, Brancaccio, Torre, Ortolani.

In apertura di seduta il Presidente comunica la scomparsa della madre del prof. Pierantoni, tesoriere del nostro Sodalizio, ed a nome suo personale e dell'assemblea tutta, presenta le condoglianze.

Il Presidente comunica che l'Università ha stanziato un contributo di Lire 500.000 e che perverranno libri dal Ministero per i beni culturali e ambientali.

Si passa alla nomina dei componenti del seggio per l'elezione del Consiglio Direttivo per il biennio 1978-79; sono nominati il socio Napoletano: Presidente, Vitagliano, De Maio: scrutatori.

Si dà inizio alle votazioni e quindi, in contemporanea, si procede nel normale prosieguo della seduta.

Il Presidente dà lettura della Relazione annuale per il Ministero per i Beni culturali e ambientali e legge una lettura sempre al Ministero, in cui si fa richiesta di ulteriori contributi per l'anno prossimo.

Il Presidente illustra il Bilancio, i revisori dei conti leggono la relazione relativa al Bilancio consuntivo 1977 e preventivo 1978 da essi controllati, bilanci vengono ambedue approvati dall'assemblea.

Il Presidente legge l'invito pervenuto alla Società dell'incontro per l'Istituzione del Parco Nazionale Partenio, e comunica che la Società ha già ampiamente dimostrato interessamento per detta istituzione: a proposito intervengono Capolongo e Palombi.

Il Presidente propone all'assemblea l'ammissione di nuovi soci, presentati rispettivamente da:

1) Salvati Gerardo	Pescatore - D'Argenio
2) Tramutoli Mariano	Pescatore - D'Argenio
3) Villari Anna	Battaglini - Gustato
4) Milito Pagliara Severina	Battaglini - Gustato
5) De Riggi Angelo	Battaglini - Matteucig
6) Milone Mario	Chieffi - Botte
7) Muzzo Carlo	Guzzetta - Brancaccio
8) Cimino Antonio	Giunta - Catalano

Si procede alla votazione dalla quale risulta che gli aspiranti sono ammessi all'unanimità.

Il Presidente apre la discussione sull'aumento della quota sociale e propone una tassa da introdurre all'atto dell'iscrizione.

Intervengono nella discussione vari soci. Secondo Parisi l'aumento della quota sociale non risolve il problema perché i costi aumentano e si potrebbe andare incontro ad una contrazione del numero di nuovi iscritti; il socio che paga una quota maggiore cosa ne ricava di più ? Propone quindi di incrementare l'attività sociale e si dichiara contrario alla tassa.

Replica il prof. Vittozzi che gli atti per la tavola rotonda del 1975 sull'inquinamento in Campania non sono stati pubblicati proprio per mancanza di fondi.

De Castro sostiene che la Società la fanno i soci. Rileva che la partecipazione dei soci è scarsa e si dichiara contrario alla tassa d'iscrizione.

Rodriquez, sollecita il pagamento della quota sociale da parte dei soci nuovi. Inoltre fa notare che è elevato il costo del Bollettino. Bisogna richiedere più contributi e differenziare l'attività della Società. Secondo Rodriquez bisogna modificare il tipo di stampa ricorrendo magari all'« offset » e non ricorrere alla tassa. Inoltre bisogna sollecitare i soci ad impegnare gli altri soci in problemi scientifici.

Ariani propone di ridurre le spese limitando le pagine a disposizione dei soci, cambiando il tipo di stampa. Si dichiara contrario alla tassa e favorevole all'eventuale ritocco della quota sociale.

Battaglini suggerisce l'aumento del prezzo del Bollettino e si dichiara contrario alla tassa di'iscrizione.

Il Presidente a questo punto propone di mettere ai voti se accettare la quota di iscrizione di L. 30.000 comprensiva della quota sociale annuale. D'Argenio propone solo l'introduzione di una quota di associazione. Risultato della votazione:

SI	8
NO	20
Astenuto	1

La proposta viene respinta.

I soci Parisi, Rodriquez, De Castro chiedono di conoscere il prezzo reale del Bollettino.

Matteucig replica che bisogna distinguere tra i diversi sistemi di stampa in relazione alle necessità tipografiche di ciascun lavoro. Una stampa poco accurata è da evitarsi.

D'Argenio si associa agli intervenuti che hanno messo in rilievo la questione di variare l'attività. Bisogna distinguere poi, come si vuole il Bollettino e il costo dello stesso.

Non si può scartare la eventualità di strutturare il Bollettino in maniera diversa, più economica, mantenendo la validità dei contenuti. Entra nel merito tecnico della questione. Propone di acquistare una macchina « offset ». Propone di aumentare la quota fino ed un massimo di L. 10.000. Per il Bollettino, si formi una commissione che riferisca all'assemblea dopo aver esaurito le varie indagini di mercato.

Il Presidente replica che la veste tipografica del Bollettino è molto importante.

Rodriquez ribadisce il suo intervento precedente. Ariani propone una commissione per lo studio di stampa in fascicoli ed un aumento della quota intorno al 50 %.

De Castro sostiene che non bisogna esagerare sul risparmio e tralasciare la buona veste di stampa. Mette in guardia per l'« offset » commerciale almeno per quanto riguarda la documentazione iconografica dei lavori paleontologici. Propone l'aumento della quota a L. 10.000.

Parisi si dichiara d'accordo con De Castro per i problemi della veste tipografica. Occorre avere però una visione globale riguardante l'attività.

Il Presidente mette ai voti l'aumento della quota attualmente di L. 5.000, in alternativa, a L. 8.000 o a L. 10.000.

Risultato delle votazioni:

per la quota a L. 10.000	voti 20
per la quota a L. 8.000	voti 5
astenuti	1

Si passa a votare il prezzo di vendità del Bollettino da L. 9.000 attuali a L. 10.000.

Si accetta all'unanimità.

Si procede con le comunicazioni scientifiche. Il socio Ariani presenta la nota: « La *Mauritia* (*Leporicypraea*) *valentia* (Perry, 1811) della collezione dell'Autore in Napoli ».

Il Presidente chiede all'assemblea che vengano presentate altre due note, non previste dall'o.d.f. l'assemblea dà pieno consenso. Il socio P. G. Nicoletti legge la nota sua e di Pakos; « Elementi di analisi territoriale nel bacino del Torrente Pagliano (Alto Ionio - Calabria) ».

Chiedono chiarimenti De Castro, Ioni, Lucini.

Il socio Moncharmont-Zei, legge la nota sua e di Sgarrella: « *Pytine parthenopeai* n. gen. et n. sp. (*Nodorairidae, Foranimiferida*) del Golfo di Napoli.

Si procede alla lettura del verbale del seggio, per le elezioni del consiglio direttivo, che farà parte integrante del verbale della seduta.

Verbale del seggio.

Il giorno 27 gennaio 1978 alle ore 17,30 nella sede della Società dei Naturalisti in Napoli si è proceduto alla votazione per l'elezione del nuovo Consiglio Direttivo per il bilancio 1978-79.

L'assemblea all'unanimità ha scelto la commissione elettorale nelle persone di: prof. Napoletano Aldo: Presidente; dott. Di Maio Ferdinando I scrutatore; prof. Vitagliano Paolo II scrutatore.

Votanti: 66 di cui 26 con delega.
Schede valide 66.

Risultano eletti:

Presidente: Vittozzi 52 (Napoletano 4, Battaglini 7, Caputo 3);
Vice-Presidente: Napoletano 59 (Vittozzi 3, Palombi 2, Rodriquez 1);
Segretario: Budetta 25, De Cunzo 35, Rodriquez 5, Abatino 1;
Vice Segretario: Abatino 29, Gustato 33, Corrado 2;
Tesoriere: Pierantoni 62;
Bibliotecario: Battaglini 57, Ariani 1;
Redattore delle Pubblicazioni: Matteucig 53, Botte 8, Abatino 1, Di Nocera 1, Rodriquez 1;
Consiglieri: Palombi 49, Lucini 17, Ortolani 2, Corrado 27, Ariani 27, Vittozzi 1, Caputo 37, Torre 5, Bonasia 24, Brancaccio 6, De Castro 24, Lapegna 3.

Risultano pertanto eletti a spoglio ultimato:

Presidente	:	Vittozzi Pio	con voti 52;
Vice Presidente	:	Napoletano Aldo	con voti 59;
Segretario	:	De Cunzo Teresa	con voti 35;
Vice Segretario	:	Gustato Gerardo	con voti 33;
Tesoriere	:	Pierantoni Angiolo	con voti 62;
Bibliotecario	:	Battaglini Pietro	con voti 57;
Redattore	:	Matteucig Giorgio	con voti 53;
Consiglieri	:	Palombi Arturo	con voti 49;
		Caputo Giuseppe	con voti 37;
		Ariani Antonio Pietro	con voti 27;
		Corrado Gennaro	con voti 27.

Le operazioni di scrutinio terminano alle ore 21.

Scrutatori:

I. f.to: Ferdinando Di Maio
II. f.to: Paolo Vitagliano

Il Presidente f.to: Prof. Aldo Napoletano

Terminate le operazioni di scrutinio, la seduta viene ripresa.

Il Presidente proclama eletti i componenti del nuovo Consiglio Direttivo. La seduta è tolta alle ore 21 e 15^{m}.

Il segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 24 febbraio 1978

Il giorno 24 febbraio 1978 alle $17^h 45^m$ si è tenuta in tornata ordinaria la seduta della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: De Cunzo, Guzzetta, Barattolo, Vittozzi, Scorziello, De Castro, Goglia, Gustato, Caputo, Oriani, Corrado, Brancaccio, Corniello, Fimiani, Marmo, Castellano.

Letto ed approvato il verbale della tornata precedente il Presidente dà lettura del « Documento finale » pervenuto dal Ministero per i Beni culturali e ambientali, della « Prima conferenza Nazionale delle Accademie degli Istituti culturali » tenutasi a Roma il 20 e 21 gennaio 1978 presso l'Accademia dei Lincei: detto documento finale è il risultato dei documenti parziali presentati da 9 gruppi di lavoro in cui vi era articolata la conferenza stessa. A titolo di informazione il Presidente elenca: I gruppi che sono:

I - Istituti di carattere generale;
II - Istituti di Scienze storiche;
III - Istituti di Scienze filosofiche, giuridiche, sociali e palitiche;
IV - Istituti di Filologia linguistica e letteratura;
V - Istituti di arte figurativa e architettura;
VI - Istituti di musica e teatro;
VII - Istituti di scienze matematiche fisiche e naturali;
VIII - Istituti di scienze mediche e biologiche;
IX - Istituti internazionali, istituti italiani di cultura all'estero, istituti stranieri operanti in Italia.

Il Presidente ricorda che dal 4 al 10 marzo ci sarà un convegno per l'ambiente a Sorrento e nota dal libretto di presentazione del convegno risultano aderenti numerosi soci di questo sodalizio.

Si passa alle comunicazioni scientifiche nella successione prevista dall'ordine del giorno:

a) Guzzetta presenta la nota sua e di Di Gerolamo, Muzzo e Vassiliou: « L'età della coltre di alterazione dei terreni cristallini calabresi »; chiedono chiarimenti, De Castro, Brancaccio, Ariani;

b) Scorziello presenta la sua nota: « La presenza nel golfo di Napoli di *Cyclammina cancellata* Brady *Foraminifera* », chiedono chiarimenti: De Castro, Brancaccio, Vittozzi;

c) Barattolo F. presenta la sua nota: « Su di una nuova *Dasycladacea* (Alghe verdi) nel Paleozoico dell'Appennino meridionale », chiedono chiarimenti Brancaccio e Caputo, interviene De Castro;

d) Marmo presenta la nota sua e di Balsamo: « P.T.H. e in corporazione di Ca_4, esogeno nelle strutture calcificate del labirinto membranoso dell'ambrione di pollo », chiede chiarimenti Vittozzi; le note segnate sull'ordine del giorno con le lettere *e*) ed *f*), di G. Cusimano e Liguori: « Il centro storico di Palermo: considerazioni geologiche del sottosuolo »; e A. Bonmarito, Buttaroli, Cusimano, Liguori: « Lineamenti geomorfologici ed idrogeologici della Piana di Buonfornello

(Termini Imerese - Sicilia), non sono presente per l'assenza degli autori; *g*) Goglia legge dunque la sua nota e di Torresani, De Leo, Barletta, Di Meo, Liverini: « Ulteriori ricerche sui recettori mitocondiali per la T_3 », interviene Vittozzi.

Si chiude la seduta alle $19^h 40^m$.

Il Segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 31 marzo 1978

Il giorno 31 marzo 1978 alle $17^h 50^m$ si è tenuta, in seconda convocazione, la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, Napoletano, Ariani, De Cunzo, Fimiani, Scaramella, Scippacerola, Battaglini, Palumbo.

Letto ed approvato il verbale della tornata precedente si intende aperta la seduta; il Presidente dà comunicazione di convegni: 1) nei giorni 1, 2, 3 giugno 1978 si terrà a Sirmione il 2° Convegno Nazionale di Studi Giuridici sul tema: « Dal controllo di qualità alla gestione delle acque », organizzato dalla Provincia di Brescia; 2) nei giorni 29-30 settembre, 1-2 ottobre 1978, si terrà in Puglia il Convegno Internazionale sul tema: « Scienza e tecnica per l'agricoltura, organizzato dall'A.N.I.A.I. (Associazione Nazionale Ingegneri e Architetti Italiani). Per informazioni più dettagliate i programmi di cui sopra sono conservati in segreteria.

Il Presidente poi, invita il socio Ariani a leggere il documento redatto da lui e dal socio Brancaccio, in risposto alla richiesta inviata dal Gruppo Speleologico Salentino, di sostenere il discorso, già dal gruppo iniziato, « per la salvaguardia del patrimonio cavernicolo della provincia », visto il progetto, per il Comune di Santa Cesarea Terme, di canalizzazione del centor abitato e degli impianti terminali per la depurazione delle acque di scarico. Il voto espresso nel documento dei soci Ariani e Brancaccio viene approvato, e viene trascritto: La Società dei Naturalisti in Napoli apprende dal Gruppo Speleologico Salentino « P. de Lorentiis » di Maglie dell'esistenza di un progetto destinato a canalizzare e ad immettere in mare, in prossimità di Porto Miggiano, le acque di scarico del centro urbano di Santa Cesarea Terme.

Benché ci si renda conto delle necessità che certamente hanno motivato una iniziativa, non ci si può astenere dall'esprimere al riguardo riserve e preoccupazioni.

È noto come il tratto di costa interessato dagli scarichi in questione sia non solo uno dei più suggestivi ed ancora intatti dall'intero litorale pugliese, ma includa altresì un complesso di biotopi di eccezionale interesse scientifico. È superfluo qui ricordare come gli elementi fannistici endemici del complesso Zinguilusa, Grotta del Diavolo, Abisso rappresentino relitti terziari non presenti altrove in Europa, e pertanto meritevoli della più rigorosa protezione. A tal proposito, la Società dei Naturalisti in Napoli ricorda come la prima descrizione di alcuni di questi elementi — i notissimi crostacei *Spelaeomysis bottazzi* e *Typhlocaris salentina* — si debba proprio ad uno dei suoi soci. Ernesto Caroli, attraverso pubblicazioni che fecero assurgere ad importanza mondiale le stazioni cavernicole del litorale salentino.

Trattandosi di ambienti salmastri direttamente o indirettamente in rapporto con il mare, non è chi non veda, ora, un pericolo incombente su una fauna dalle caratteristiche così eccezionali. Ciò non significa, evidentemente, che la realizzazione di scarichi a mare debba essere considerata inaccettabile a priori, dal momento che l'installazione di normali impianti di depurazione a terra potrebbe avere teoricamente conseguenze anche più gravi sui biotopi attraverso l'inquinamento della falda acquifera. Ma non sta a questa Società scendere nei termini tecnici del problema, per il quale certamente esistono soluzioni diverse, più o meno valide.

Il voto unanime e vivissimamente espresso della Società dei Naturalisti in Napoli è che il soddisfacimento delle necessità urbane di Santa Cesarea Terme non venga ottenuto a discapito dei beni ambientali e culturali della zona; che le soluzioni proposte vengano esaminate alla luce di tutti i dati scientifici utilizzabili prima di diventare esecutive; che, soprattutto, non siano lesinati sacrifici finanziari anche notevoli pur di assicurare la sopravvivenza di un patrimonio scientifico di inestimabile valore, che appartiene all'intera umanità. ».

Si passa alle note scientifiche, secondo l'ordine del giorno.

Il socio Palumbo presenta la nota sua e di Scippacercola: « L'Inquinamento termico dell'aria a Napoli », chiede chiarimenti Napoletano.

Il socio Scaramella poi presenta la sua nota: « Il Ratto (« *Rattus rattus Alexandrinus*...) dell'isola di Vivara »; intervengono i soci Vittozzi, de Cunzo, Battaglini, Napoletano.

Esaurito l'ordine del giorno, la seduta è tolta alle 19^h.

Il Segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 28 aprile 1978

Il giorno 28 aprile 1978 alle $17^h 50^m$ si è tenuta, i nseconda convocazione, la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, de Cunzo, Casertano, Moncharmont-Zei, Coppa-De Castro, De Castro, Scorziello, Bonasia, Oliveri, Brancaccio, Matteucig, Piscopo, Caputo, Moncharmont, Morrica, Sgrosso.

Letto ed approvato il verbale della tornata precedente si intende aperta la seduta, il Presidente comunica che la commemorazione sul prof. Mazzarelli non viene effettuata perché i familiari del compianto non hanno fatto pervenire al socio Casertano le dovute notizie a riguardo. Il Presidente rende noti diari di convegni.

1) In novembre 1978 si terrà a Napoli un convegno indetto dalla Regione Campania sul tema: « La Cartografia napoletana dei secoli XVIII e XIX: suoi insegnamenti e riflessi per una migliore conoscenza del territorio ».

2) Nei giorni 28-29-30 settembre 1978 si terrà e Ferrara la XLVIII Assemblea Generale della Società Italiana Biologia Sperimentale, il XXX Convegno Nazionale della Società Italiana di Fisiologia e la XI Riunione Generale della Società Italiana di Nutrizione umana.

Il Presidente comunica inoltre che il Ministero dei Beni culturali e Ambientali ha sottoscritto in favore del nostro Sodalizio un abbonamento a « Scientia » per l'anno 1978.

Il Presidente informa che l'« Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta », erogherà per la nostra Società, quest'anno, L. 1.452.331, riferendosi alla legge n. 172 del 6-6-75 art. 1, comma 2 per l'editoria, riviste di elevato valore culturale, annata 1975, tramite la Banca Commerciale Italiana, ag. n. 4 Roma.

Scusano l'assenza i soci Palombi, Pierantoni, Gustato.

Si passa alle comunicazioni scientifiche.

Le tre note presentate nell'o.d.g. del socio Ludovico Sicardi, assente perché ottantatreenne e residente a San Remo, vengono lette dal Presidente, e resteranno in segreteria, in visione, per chiunque voglia leggerle, e verranno poi inviate al Comitato di Redazione, le tre note dunque, sono nell'ordine:

a) « Alcune osservazioni sulla prima e seconda fase storica del bradisisma puteolano rivelate dal Serapeo di Pozzuoli (Napoli) ».

b) « Alcune osservazioni sullo sviluppo della terza fase storica del bradisismo flegreo seguito nei suoi aspetti sul Serapeo di Pozzuoli (Napoli) ».

c) « Su alcuni fatti connessi all'attività vulcanica dei campi Flegrei, presso Napoli ».

Pugliese presenta la nota sua e dei soci P. Morrica ed F. Senatore: « Acidi grassi, amminoacidi e steroli nel polline di " *Pinus pinaster* " ».

Il socio Morrica presenta la nota sua e di A. Rotundo, e di F. Senatore: « Amminoacidi liberi in alcuni pollini ».

Chiedono delucidazioni, Sgrosso, Brancaccio, Vittozzi, de Cunzo.

Il Presidente invita i soci Oliveri e Casertano a presentare la nota dagli stessi elaborata e presente al punto n. 3, lettera f) dell'o.d.g., dal titolo: « Alcuni commenti su una nota sui Campi Flegrei: Inflation and microeartaquake activity of Phlegraean Fields, Italy; di G. Corrado, I. Guerra, A. Lo Bascio, G. Luongo e R. Rampoldi (Bulletin vulcanologique, vol. 40-3, 1976-77).

La presentazione di detta nota viene preceduta da una premessa del socio Oliveri del Castillo, egli dice: « desidero premettere che abbiamo scelto di presentare questa nota alla Società dei Naturalisti in Napoli perché riteniamo che questa rappresenti la sede più opportuna ad accogliere un dibattito scientifico su questioni riguardanti i Campi Flegrei. Infatti è tradizionale che discussioni, anche vivaci, sul vulcanismo campano avvengano presso questa società, la quale ospita il maggior numero di cultori di questo tema. Inoltre, perché questa nota vuole contribuire a migliorare l'approccio allo studio di argomenti di grande importanza quale quelli connessi al fenomeno bradisismico, abbiamo voluto promuovere un incontro con i colleghi che, come noi, si occupano di tale argomento per un dibattito aperto e costruttivo.

Devo segnalare che il pre-print che abbiamo ora distribuito è già stato portato a conoscenza dei colleghi più direttamente interessati in quanto si intendeva invitarli a partecipare ad un incontro che, nella nostra intenzione, doveva essere il punto di partenza per una indispensabile chiarificazione nell'interesse della comunità scientifica napoletana. Purtroppo nessuno dei colleghi interessati ha ritenuto opportuno intervenire questa sera, la cosa mi sembra ricca di significato che non posso definire positivo ».

Chiede la parola il socio De Castro, che interviene nei termini qui, trascritti, e inviati in una lettera al Presidente del nostro Sodalizio:

Al Presidente della Società dei Naturalisti prof. Pio Vittozzi.

In merito alla sede di pubblicazione della nota di Oliveri e Casertano, De Castro dichiara quanto segue:

Condivido le perplessità esporte da Oliveri sulla scelta della sede più opportuna cui presentare il lavoro in oggetto, infatti, esiste:

1) l'opportunità scientifica di pubblicare sulla stessa rivista in cui compare quello che essi criticano;

2) esiste, peraltro, l'opportunità di pubblicare sul bollettino dei naturalisti in Napoli per motivi storici e culturali - locali essendo i campi Flegrei nella regione Campania ed essendo, quindi, il nostro bollettino la sede più adatta per discutere certi problemi.

La scelta di Casertano e Oliveri di pubblicare sul nostro bollettino salva il secondo punto espresso ma non il primo. Pur rendendomi conto della difficoltà della scelta e con nessuna presunzione di essere nel giusto, non mi dichiaro d'accordo con la scelta di Oliveri e Casertano e desidero prospettare la soluzione che a me sembra migliore in quanto tiene conto e del punto 1 e del punto 2. Mi sembra conveniente che la nota oggi presentata di Oliveri e Casertano venga inviata per la pubblicazione allo stesso bollettino in cui compare la nota che essi criticano; ciò mi sembra più conveniente in quanto dopo che gli autori e la Società dei Naturalisti (inserendola negli avvisi inviati mensilmente ai soci) la avevano pubblicizzata e dopo che la nota stessa è stata esposta nella tornata di oggi (dove poteva accendersi la discussione sull'argomento) vien fatto salvo, almeno in buona parte il principio della presentazione a questo sodalizio delle cose d'interesse naturalistico che riguardano la Campania.

Il mio punto di vista è influenzato notevolmente anche dall'opportunità di eliminare qualsiasi situazione che possa essere d'imbarazzo per la Società e per il Bollettino. Non vorrei che, comparendo il lavoro di Oliveri e Casertano nel Bollettino, si potesse dire che contravvenendo alla ragionevolezza di presentare la nota critica nella stessa sede della nota criticata si è ricorsi al Bollettino dei Naturalisti essendo questo un periodico « locale » e perciò, soprattutto per i locali, di più facile accesso, minor controllo e in conseguenza di ciò, dove si può pubblicare quello che si vuole. Non vorrei proprio che il Bollettino possa prestare il fianco a queste critiche e pertanto invito il comitato di redazione a valutare l'opportunità di chiedere a chi dovrà leggere criticamente il lavoro per il *referee* di esprimersi anche sull'opportunità di accettare il lavoro sul Bollettino, dati i precedenti.

Cordiali saluti.

f.to PIERO DE CASTRO

Intervengono ancora i soci Vittozzi, Casertano e Matteucig che, in qualità di redattore del Bollettino della nostra Società, esprime le proprie perplessità circa la forma attuale, della nota presentata, ed auspica che non ci siano riflessi negativi per il Bollettino stesso.

A conclusione della discussione il Presidente assicura che l'argomento sarà trattato nel Consiglio Direttivo e nel Comitato di Redazione. Frattanto egli a puro titolo personale, espone la propria opinione: egli ritiene opportuno che la Società invii una lettera ufficiale agli autori della nota oggetto delle osservazioni dei soci Casertano ed Oliveri del Castillo, con la quale i detti autori vengono invitati a rispondere alle osservazioni, nel modo che ritengano più opportuno e cioè ponendo l'argomento all'ordine del giorno di una prossima seduta o inviando alla Società un testo scritto di cui chiedono la pubblicazione

Infine viene presentata la nota del socio Casertano.

Non viene presentata poi la nota di A. Simone.

I soci Sgrosso e Taddei presentano la nota di V. Placella che viene letta dallo stesso autore: « Nuove osservazioni sulla corallofauna delle argille pleistoceniche di Archi (Reggio Calabria) ».

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta $19^h 45^m$.

Il Segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 26 maggio 1978

Il giorno 26 maggio alle $17^h 45^m$ si è tenuta in seconda convocazione, la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, de Cunzo, Napoletano, Casertano, Palombi, Franciosa, Moncharmont-Zei, Caputo.

Prima che il Segretario legga il verbale, il Presidente in apertura di seduta, nel dare la parola al prof. Casertano, ricorda che sin dall'epoca in cui egli, ancora studente, frequentava l'Istituto di Fisica Terrestre per lo svolgimento: della tesi di Lanza, ebbe il piacere di conoscere e stimare il Prof. Mazzarelli, allora incaricato di Geografia Fisica.

Ricorda ancora di essere stato il suo successore nell'incarico di Topografia e Cartografia venuto presso lo stesso Istituto.

Non a caso perciò la scelta per commemorarlo è caduta sul prof. Casertano che insieme al Presidente vive da tanti anni le vicende dll'Istituto di Fisica Terrestre, oggi di Geologia e Geofisica.

Il Presidente quindi dà la parola al socio prof. Casertano per commemorare con degne parole la figura di uomo e di studioso del compianto prof. Mazzarelli.

Al termine, il Presidente ringrazia il prof. Casertano per aver così bene delineato la figura e l'opera del prof. Mazzarelli. Tutti avranno compreso, attraverso qualche garbato accenno fatto dall'autore, che il prof. Mazzarelli, fu vittima della mai sufficientemente deprecata politica universitaria e che, anche per la sua mitezza, bontà d'animo e signorilità, non riuscì ad ottenere il riconoscimento ufficiale di una cattedra di ruolo, che di gran lunga meritava per la sua opera scientifica e didattica svolta con competenza e scrupolo.

Il Presidente ringrazia infine la sorella dello scomparso, Dottoressa Giannina Mazzarelli, per aver voluto donare alla Biblioteca della Società un volume contenente buona parte delle pubblicazioni del prof. Mazzarelli, che sarà gelosamente custodito dalla Società.

A questo punto dopo la lettura del verbale della seduta precedente il socio Casertano fa notare che, riferendosi all'intervento del socio De Castro, il cui testo poi è stato trascritto integralmente nel verbale della seduta del 28 aprile, lui e Oliveri del Castillo, non hanno inteso effettuare una « critica ».

Si prosegue con l'ordine del giorno, iniziando le comunicazioni scientifiche: Il Presidente dà la parola ad A. Simone, che presenta la sua nota dal titolo: « Segnalazione di sedimenti del Pliocene inferiore presso C. Zinega (Lattarico - Cosenza) »; nota che nell'o.d.g. risulta presentata dai soci Ortolani e Torre. Intervengono a chiedere chiarimenti il socio Franciosa e il socio Moncharmont-Zei.

Il Presidente dà poi la parola ad O. Patti che legge la nota sua e di Brancaccio e Nicoletti dal titolo: « Rapporti tra insediamenti e ambienti geomorfologico: il caso della Forra del Torrente Sammano (Cilento - Campania). Intervengano i soci Napoletano e Franciosa.

Esaurito l'ordine del giorno si toglie la seduta alle $19^h 10^m$.

Il Segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 23 giugno 1978

Il giorno 23 giugno alle $17^h 45^m$ si è tenuta in seconda convocazione, la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, de Cunzo, Palombi, Liguori, Vallario, Lucini, Di Maio, Scaramella.

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente si apre la seduta; il Presidente rende noti i diari di alcuni convegni:

1) Convegno Nazionale su « Archivi e Biblioteca per la formazione culturale della Società Italiana » - Grottaferrata (Roma), Badia di San Nilo, dal 22 al 25 giugno 1978;

2) 4° Convegno di Speleologia del Friuli-Venezia Giulia, Pordenone - il 9-10-11 novembre 1978.

Il Presidente quindi comunica che il socio Palombi ha riferito di essersi recato presso il Ministero per i Beni ambientali e culturali, dove ha appreso che la commissione competente per i contributi agli Enti, si doveva riunire il 15 giugno, la nostra Società figura nell'elenco con la cifra da noi richiesta.

Il Presidente comunica che è deceduta la professoressa Valeria Bambacioni Mezzetti, socia del nostro Sodalizio dal 28-12-1956.

Si passa alle comunicazioni scientifiche secondo l'ordine del giorno; il socio Liguori, presenta la nota già annunciata per la tornata precedente e non presentata, sua e di: Bommarito A., Butti G., Cusimano G. su: « Lineamenti geomorfologici e idrogeologici della Piana di Bonfomello (Palermo) »; chiedono chiarimenti il socio Vallario e il socio Palombi.

Il socio Liguori presenta anche la seconda nota sua e di Cusimano G. dal titolo: « Il sottosuolo della città di Palermo, caratterizzazione geologica del centro storico »; chiede chiarimenti il socio Palombi.

A questo punto sarebbe esaurito l'ordine del giorno, ma il Presidente chiede ai soci presenti che vengano presentati altri tre lavori giunti in ritardo con relativa lettera di accompagnamento a mo' di giustifica; i soci presenti accordano la prosecuzione della seduta; pertanto gli autori presentano i lavori.

Il socio Vallario ringrazia e legge il lavoro suo e di Guida D., Guida M., Iaccarino G., Lambiase S., Metcalf G., Salzano G., Vecchio V., Zicari G. dal titolo: « Una proposta per la elaborazione di carte della franosità »; chiede chiarimenti Vittozzi.

La socia Morrica ringrazia anch'essa il Presidente e i soci presenti che le hanno consentito la presentazione dei lavori: suo e di Mauri M., Zampino C. dal titolo: « Alcuni dati sull'inquinamento da anidride solforosa a Napoli ».

La stessa socia Morrica P. presenta poi l'altro lavoro suo e di Mauri M. dal titolo: « Inquinamento da particolari nell'area napoletana »; chiedono chiarimenti i soci Vittozzi e Palombi.

Esaurito l'ordine del giorno il Presidente dichiara tolta la seduta alle $19^h\ 5^m$.

Il Segretario: Teresa De Cunzo Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 27 ottobre 1978

Il giorno 27 ottobre 1978 alle 18^h si è tenuta in seconda convocazione, la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, Ioni, Maccagno, Barbera, Taddei, Moncharmont-Zei, Pescatore, Tramutoli, Sgrosso, de Cunzo, Torre, Scorziello, Coppa, Ariani, Rapolla, Abatino, Tavernier, Scandone, Caputo, Zamparelli, Brancaccio, Palombi, D'Argenio, Bonardi.

Sono presenti anche: familiari del compianto prof. Francesco Scarsella.

Il Presidente, in apertura di seduta, comunica che il socio prof. Giuseppe Imbò ha giustificato la sua assenza, e pronuncia le seguenti brevi ma sentite parole: « Prima di dare la parola al prof. Pescatore, voglio ricordare che la Società dei Naturalisti iniziò la serie delle sue Memorie proprio con un volume che, come si espresse nella prelazione, l'allora Prsidente prof. Palombi: « costituiva il degno omaggio che discepoli, colleghi ed amici, vollero rendere al socio Francesco Scarsella, in occasione del suo collocamento fuori ruolo per raggiunti limiti di età ». Ciò avveniva otto anni fa. Se l'amico Scarsella si distingueva da un lato per le sue nobilissime doti morali, prima fra tutte la modestia e la signorilità, dall'altro è innegabile che impresse un'orma di rinnovamento all'Istituto di Geologia e fu soprattutto un maestro che fece scuola attorno a sè. Numerosi sono gli illustri colleghi che si sono formati a questa scuola e nessuno meglio di uno di loro, l'attuale successore di Scarsella allo Direzione dell'Istituto, oggi di Geologia e Giofisica, il prof. Pescatore, può oggi commemorarlo.

Cedo perciò senz'altro a lui la parola ».

Il socio prof. Tullio S. Pescatore pronuncia quindi la commemorazione del compianto prof. Francesco Scarsella.

Al termine il Presidente così parla: « Ringrazio il collega Pescatore per aver così bene illustrato la figura e le opere del compianto prof. Scarsella, e rinnovo alla famiglia i sensi del più vivo cordoglio a nome mio personale e a nome della Società dei Naturalisti che lo ebbe illustre consocio; ringrazio infine tutti gli intervenuti che con la loro presenza hanno testimoniato la stima e l'affetto di cui godeva il caro Scarsella.

Si interrompe la seduta per pochi minuti, quindi il Segretario legge il verbale della seduta precedente che viene approvato; il Presidente comunica che ci è pervenuto un volume, inviato dal Ministero per i Beni culturali e ambientali, in cui sono elencate le varie Accademie, Società ed Associazioni culturali presenti in Italia ed in cui figura ovviamente anche il nostro Sodalizio, ben definito con termini sintetici ed efficaci.

Il Presidente, prosegue; per le nostre richieste di fondi informa che: il Ministero BB.AA. ecc. ha elargito per la nostra Società tre milioni di contributo; che il Banco di Napoli ha dato invece risposta negativa; comunica che ha inviato lettera al C.N.R. non più ai vari comitati scientifici, ma personalmente all'attuale Presidente del C.N.R. ricordandogli la figura dello zio, illustre scienziato prof. G. Quagliariello che è stato socio di questo sodalizio.

Per quanto riguarda i lavori necessari a rimettere in sesto i locali in cui ha sede la nostra Società, il Presidente riferisce di aver inviato lettera al Rettore Magnifico per un sollecito; in risposta alla quale il Presidente viene informato che, malgrado lo stanziamento dei fondi, i lavori sono attualmente bloccati perché, quanto prima, inizieranno opere di restauro e riparazione relative a tutta la verticale di via Mezzocannone 8 (ivi compresa quindi la nostra sede, da parte del Provveditorato alle Opere Pubbliche).

Il Presidente poi, riguardo ad eventuali future spese, informa che, ferma restando la somma di L. 3.500.000, impegnata per la messa in opera del Bollettino, si potrà provvedere anche a: Rilegatura libri; macchinetta per indirizzi; un proiettore automatico per diapositive 6 x 6; riparazioni mobilio per segretaria; tende.

Se ci saranno poi ancora fondi a disposizione si potrà anche pensare ad una pubblicazione di un'altra memoria o se mai, di portare a termine la stampa dei contributi alla tavola rotonda sull'inquinamento.

Prende la parola il socio D'Argenio che si dichiara ben lieto se la Società propone di pubblicare un altro volume in onore del socio Scarsella. Però i discepoli di Scarsella pensavano a qualcosa del genere presso la Società Geologica Italiana e desidererebbero essere messi al corrente, al più presto, delle decisioni della Società dei Naturalisti per regolarsi.

Il Presidente dichiara che metterà tale argomento nell'ordine del giorno del prossimo Consiglio Direttivo.

Si passa allora alle comunicazioni scientifiche.

Il socio Sgrosso legge il lavoro di De Castro, assente, e di Cherchi A. e Schroeder dal titolo: « Sulla età dei livelli ad orbitoline della Campania e delle murge baresi (Italia meridionale) ».

Esaurito l'ordine del giorno il Presidente dichiara tolta la seduta alle $18^h\,30^m$.

Il Segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 24 novembre 1978

Il giorno 24 novembre alle $17^h 50^m$ si è tenuta la seduta ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, de Cunzo, Nicoletti, Guzzetta, Vitagliano, Napoletano, Franciosa, Palombi.

Il Presidente dichiara aperta la seduta e si dà lettura del verbale della tornata precedente che si approva, il Presidente comunica che la commemorazione del socio scomparso prof. Valeria Bambacioni Mezzetti sarà tenuta quanto prima dal socio prof. Paolo Pizzolongo; sono pervenute circolari con relativi moduli, da parte della Presidenza del Consiglio dei ministri riguardanti richieste di contributi da parte delle Riviste di elevato valore culturale; si procedeva alla richiesta annuale entro il 31 dicembre 1978 all'Ente per la Cellulosa e per la Carta; avrà luogo a Milano, nei giorni 1 e 2 dicembre, un convegno indetto dalla: FAST: Federazione Associazioni Scientifiche e Tecnica sul tema: « La tua casa e il nostro ambiente ».

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche, il socio Vitagliano presenta un lavoro sul quale riferirà uno degli autori e cioè: Costantino L., Wurzburger S. e Ortona O. e La Placa G.: « Transport properties of *Octopus vulgaris*. Hemocyanin in aqueous solution ».

Chiedono chiarimenti i soci Franciosa e Vittozzi.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle $18^h 30^m$.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO — Il Presidente: PIO VITTOZZI

Processo verbale della tornata ordinaria del 15 dicembre 1978

Il giorno 15 dicembre 1978 alle $17^h 30^m$, si è tenuta in seconda convocazione la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, de Cunzo, Palombi, Gustato, Ariani, Napoletano, Matteucig, Senatore, Morrica, Franciosa, Scaramella, Villari, Milone, Capolongo, Abatino, Chieffi, Galassi, Piscopo, Nicotina.

Letto ed approvato il verbale della tornata precedente si apre la seduta.

Il Presidente comunica che: 1) il Distretto scolastico di Avellino, in collaborazione con la IV Cattedra di Biologia e Zoologia della 1ª Facoltà di Medicina dell'Università di Napoli, organizzerà un Convegno su « Rivalutazione didattica dei Musei, Biblioteche e Parchi naturali », nei giorni 14, 15 e 16 dicembre p.v. presso la Biblioteca Provinciale di Avellino e presso la Biblioteca Statale annessa al monumento di Montevergine; 2) il comune di Sorrento informa della chiusura, il 17-12-1978 delle manifestazioni riguardanti l'anno ecologico apertasi il 9 ottobre 1977; 3) l'Associazione Campana Insegnanti Scienze naturali indice, d'accordo con altre associazioni naturalistiche italiane, il 1° Convegno Nazionale Insegnanti Scienze Naturali che si terrà il 9-10 e 11 marzo 1979, a Sorrento. Presidente di detto Convegno è il prof. Palombi nostro socio. Il Presidente approfitta dell'occasione per ricordare che in una recente seduta dell'associazione scienze naturali

sono state assegnate delle artistiche targhe ad alcuni nostri soci, professori, A. Palombi, U. Moncharmont, G. Della Ragione, G. Chieffi, Rippa, in riconoscimento del loro elevato contributo alla scuola.

Il Presidente poi informa che anche per l'anno 1976 è stato elargito un contributo al nostro Bollettino di L. 1.215.600, quale rivista di alto valore culturale, da parte della Presidenza del Consiglio.

Il Presidente egge una lettera del socio Massimo Civita, attualmente ordinario di Geologia applicata presso l'Università di Torino, il quale presenta le dimissioni dalla nostra Società, giustificandone garbatamente i motivi.

Si passa all'esame delle domande di ammissioni a socio del nostro sodalizio: il Presidente comunica che sono pervenute le seguenti domande:

1. Rotundo Antonio	presentato	dai	soci:	Scaramella, D'Errico;
2. Lazzari Silvestro	»	»	»	Pescatore, D'Argenio;
3. Serra Virginio	»	»	»	Guzzetta, Pescatore;
4. Battinelli Brigida	»	»	»	Oliveri, Casertano;
5. Annibale Vanda	»	»	»	Oliveri, Casertano;
6. Ceroni M. Grazia	»	»	»	Oliveri, Casertano;
7. Gioffré Domenico	»	»	»	Scaramella, D'Errico;
8. Valentini Giovanni	»	»	»	Vittozzi Chieffi;
9. Guadagno Francesco M.	»	»	»	Vittozzi, de Cunzo.

Si procede alla votazione che dà i seguenti risultati:

Rotundo A.	14 si	2 no
Gioffrè D.	16 »	0 »
Lazzari S.	16 »	0 »
Valentini G.	16 »	0 »
Guadagno F. M.	15 »	1 »
Serra V.	14 »	2 »
Battinelli	8 »	8 »
Ceroni	8 »	8 »
Annibale	8 »	8 »

Si intendono pertanto ammessi quali nuovi soci della Società dei Naturalisti in Napoli i richiedenti seguenti:

A. Rotundo; S. Lazzari; V. Serra; D. Gioffrè; G. Valentini; F. M. Guadagno.

Si passa quindi alla nomina dei revisori dei conti; vengono eletti per l'anno 1978, i soci:

Stanzione D. e Ortolani F., quali revisori effettivi;

Milone M., quale revisore supplente.

Si passa alle comunicazioni scientifiche:

a) il socio Milone presenta il lavoro suo e di Caliendo M. F.: « L'influenza di alcune condizioni socio-sessuali sull'attività della beta-glucoronidasi ipotalmica di *Mus musculus domesticus* », interviene Palombi;

b) il socio Capolongo D. presenta il lavoro dal titolo: « Nota preliminare su di una nuova forma microinsulare di *Podarcis sicula* (Rafinesque) dell'isola di Dino nel mar Tirreno ».

Chiedono chiarimenti i soci: Palombi, Matteucig, Scaramella, Abatino, Ariani;

c) il socio Villari A. presenta il lavoro suo e di Gustato G. dal titolo: « Sulla distribuzione del genere *Holothuria* nel Golfo di Napoli »;

d) il socio Galassi L. presenta il lavoro: « Livelli di sintesi di RNA in oociti in accrescimento di *Ciona intestinalis* L;

e) il socio Scaramella, a nome suo e di Nicotina, chiede la parola e comunica di non presentare il lavoro già annunciato nell'o.d.g. della seduta odierna, perché ad essi autori sono pervenute notizie, di casi nuovi interessanti l'argomento da essi studiato.

Il Segretario: Teresa De Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

ELENCO DEI SOCI AL 31 DICEMBRE 1978

con la data di ammissione

SOCI BENEMERITI

1) 11- 2-917 Carrelli Antonio - Presidenza Accademia dei Lincei - Roma; abit. Via Chiaia, 149 - Napoli.
2) 31-12-922 Palombi Arturo - Via Carducci, 19 - 80121 Napoli.
3) 29- 4-923 Torelli Beatrice - Via Luca da Penne, 3 - 80122 Napoli.
4) 16- 3-924 Viggiani Gioacchino - Via Posillipo, 281 - 80123 Napoli.
5) 22- 3-925 Imbò Giuseppe - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

SOCI ORDINARI

1) 26- 2-971 Abatino Elio - C.N.R. - Centro di Microscopia elettronica I. M. - Piazza Barsanti e Matteucci - 80125 Napoli.
2) 28- 3-963 Abignente Enrico - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
3) 29-12-976 Accordi Giovanni - Via Grossi Gondi, 46 - Roma.
4) 29-12-974 Amodeo Giovanni - Via Garibaldi, 45 - 80014 Nocera Inferiore.
5) 23-12-975 Anastasio Antonio - Via M. Piscicelli, 29 - Napoli.
6) 26- 7-975 Andiloro Filippo - Campo Sperimentale Contrada « Bettina » - 89013 Gioia Tauro.
7) 7- 2-938 Antonucci Achille - Via Girolamo Santacroce, 19/6 - 80129 Napoli.
8) 25- 6-976 Aprile Francesco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
9) 29-10-971 Ariani Antonio - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
10) 30- 1-959 Badolato Franco - Via Pantelleria, 3 - Roma.
11) 23-12-975 Balsamo Giuseppe - Istituto di Biologia Generale e Genetica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
12) 25- 6-976 Barattolo Filippo - Corso Italia, 11 - 04024 Gaeta.
13) 27- 3-963 Barbera Carmela - Istituto di Palentologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
14) 31- 5-963 Battaglini Pietro - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
15) 27- 6-975 Biondi Augusto - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
16) 26- 5-972 Boenzi Federico - Via Lucano, 122 - 75120 Matera.
17) 30- 1-959 Boisio Maria Luisa - Distacco Piazza Marsala, 3/6 - 16122 Genova.
18) 30-11-973 Bolognese Bianca - Via Posillipo, 47/A - 80123 Napoli.

19) 31- 5-968 Bonardi Glauco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
20) 30-12-960 Bonasia Vito - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
21) 3-12-971 Boni Maria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
22) 28- 2-969 Borgia Giulio Cesare - Geologo - Via Luigi Guercio, 145 - 84100 Salerno.
23) 26- 5-972 Botte Virgilio - II Cattedra di Anatomia Comparata dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
24) 20-12-974 Bova - Conti Marcello - Piazza S. Giovanni Bosco, 1/8 - 90143 Palermo.
25) 27- 3-964 Brancaccio Ludovico - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
26) 23-12-975 Budetta Paolo - Corso Garibaldi, 142 d - 84100 Salerno.
27) 23-12-975 Cagliozzi Anna - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
28) 31- 3-972 Cannavale Giuseppe - Via Madonna di Fatima, 98 - 84100 Salernò.
29) 28-12-951 Capaldo Pasquale - Traversa Giacinto Gigante, 36 - 80128 Napoli.
30) 29-10-971 Capasso Giuseppe - Via S. Eustacchio, 51 - 84100 Salerno.
31) 27- 4-973 Capolongo Domenico - Via Roma, 8 - 30030 Roccarainola (Napoli).
32) 30-12-962 Capone Antonio - Via Cilea, 136 - 80127 Napoli.
33) 27- 3-964 Caputo Giuseppe - Istituto di Botanica - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
34) 29-10-971 Carannante Gabriele - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
35) 31- 5-968 Carrara Eugenio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
36) 28-12-940 Casertano Lorenzo - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
37) 23-12-975 Castaldo Chiara - Via Ugo Niutta, 22 - 80128 Napoli.
38) 24- 6-977 Castellano Giovanna - Corso Vittorio Emanuele, 175 - 80121 Napoli.
39) 23-12-975 Castellano Maria Cristina - Via Manzoni, 63 - 80123 Napoli.
40) 28-12-949 Catalano Giuseppe - Via Luigia Sanfelice, 5 - 80137 Napoli.
41) 3-12-971 Catalano Raimondo - Istituto di Geologia dell'Università - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo.
42) 28- 2-969 Catenacci Vincenzo - Geologo - Via A. Regolo, 12/d - 00192 Roma.
43) 23-12-975 Ceccoli Annamaria - Via Piscicelli, 29 - Napoli.
44) 23-12-975 Celico Pietro - Piazza Pilastri, 17 - 80125 Napoli.
45) 28- 2-969 Chiaromonte *Ferdinando* - Parco Grifeo, 38 - 80121 Napoli.
46) 29-10-971 Chieffi Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mez zocannone, 8 - 80134 Napoli.
47) 31- 5-968 Ciaranfi Neri - Parco Domingo, scala j - Via C. Rosalba, 46 F - 70124 Bari.
48) 26- 5-972 Ciardiello Valle Anna Maria - Via Caldieri, 147 - 80128 Napoli.
49) 27- 1-978 Cimino Antonio - Via Carmelo Trasselli, 9 - 90129 Napoli.
50) 31- 5-968 Cippitelli Giuseppe - Via Morandi, 13 - 20097 S. Donato Milanese.

51) 31- 5-968 Cocco Ennio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
52) 24- 6-977 Corniello Alfonso - Corso Umberto, 98 - 81012 Alvignano (Caserta).
53) 28- 2-969 Corrado Gennaro - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
54) 28-12-949 Cotecchia Vincenzo - Corso Alcide De Gasperi, 384 - Bari.
55) 28-12-932 Covello Mario - Parco Grifeo, 38 - Tufino (Napoli).
56) 27- 6-975 Cozzolino Angela - Via Garibaldi, 9 - Tufino (Napoli).
57) 28- 3-963 Crescenti Uberto - Via Giobetti, 44 - 65100 Pescara.
58) 26- 1-949 Cucuzza Silvestri Salvatore - Casella Postale 345 - 95100 Catania.
59) 29-11-974 D'Alessandro Assunta - Via G. Grande, 12 - Lecce .
60) 29-10-971 Damiani Alfonso Vittorio - Lungotevere Mellini, 30 - 00193 Roma.
61) 30- 1-959 D'Argento Bruno - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
62) 27- 6-973 Dazzaro Luigi - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 80121 Bari.
63) 29-12-961 De Castro Piero - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
64) 31- 5-968 De Castro Coppa Maria Grazia - Istituto di Paleontologia della Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
65) 30- 1-959 De Cunzo Teresa - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellina, 10 - 80138 Napoli.
66) 7- 2-938 Della Ragione Gennaro - Via S. Pasquale a Chiaia, 29 - 80121 Napoli.
67) 30- 1-959 De Leo Teodoro - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Largo S. Marcellina, 10 - 80138 Napoli.
68) 20- 1-932 De Lerma Baldassarre - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
69) 3-12-971 Delfino Vincenza - Via Pietro Castellino, 88 - 80131 Napoli.
70) 31- 5-968 Dè Medici Giovanni Battista - Via Belsito, 13 - 80123 Napoli.
71) 29-11-974 De Miranda Renato - Via Chiatamone, 60/B - 80123 Napoli,
72) 28- 6-975 D'Errico Francesco Paolo - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria dell'Università - Portici (Napoli).
73) 27- 1-978 De Riggi Angelo - Via Cavour, 2 - 80133 Cicciano (Napoli).
74) 31- 5-968 De Riso Roberto - Istituto di Geologia Applicata dell'Università - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
75) 25- 6-976 De Rosa Ciro - Via Costantinopoli, 25 - Aversa.
76) 26- 2-971 De Simone Bruno - Parco Comola Ricci, 120/c - 80122 Napoli.
77) 25- 6-976 De Simone Francesco - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
78) 29-10-971 De Stasio Laura Maria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
79) 27- 6-975 De Vivo Benedetto - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
80) 25- 6-976 Di Benga Felice - Calata S. Francesco, 12/B - 80127 Napoli.
81) 27- 6-964 Di Girolamo Pio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.

82) 30-12-960 Di Leo Lucia - Via Lepanto, 21 - 80125 Napoli.
83) 27- 6-975 Di Maio Ferdinando - Via G. Poli, 70 - Portici (Napoli).
84) 20-12-974 Dini Antonio - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
85) 29-10-971 Di Nocera Silvio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellina, 10 - 80138 Napoli.
86) 27- 6-973 Esposito Vincenzo - Via Bonito, 27 - 80129 Napoli.
87) 28- 2-969 Fantetti Vincenzo - Via Checchia Rispoli, 176 - 71016 S. Severo (Foggia).
88) 29-10-971 Fimiani Pellegrino - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
89) 26- 6-976 Finamore Ester - Via Posillipo, 239 - 80123 Napoli.
90) 29- 1-961 Fondi Mario - Istituto di Geologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
91) 24- 6-977 Forlani Marcello - Via Libertà, 218/bis - 80055 Portici.
92) 31- 5-968 Foti Lidia - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
93) 28- 2-969 Franciosa Nicola - Istituto di Edilizia - Facoltà di Architettura - Via Monteoliveto, 3 - 80134 Napoli.
94) 23-12-975 Franco Anna Rita - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
95) 18-12-959 Franco Enrico - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
96) 23-12-975 Galassi Leone - Istituto di Biologia Genearle e Genetica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
97) 28-12-951 Galgano Mario - Istituto di Antropologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
98) 3-10-971 Galiano Giovanni - Viale Mellusi, 40/c - 82100 Benevento.
99) 30-12-960 Gianfrani Alfonso -S. Giacomo dei Capri, 41 - Parco Pica - Napoli.
100) 15-12-978 Gioffrè Domenico - Istituto di Coltivazioni Alboree - Facoltà di Agraria - Portici (Napoli).
101) 31- 3-972 Giunta Giuseppe - Via Notarbartolo, 5 - Palermo.
102) 15-12-978 Guadagno Francesco Maria - Via Tasso, 305 - Napoli.
103) 31- 3-972 Guglielmotti Eugenio - Via G. Seripando, 14 - Salerno.
104) 26- 2-971 Gustato Gerardo - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
105) 31- 5-968 Honsell Edmondo - Istituto di Botanica - Via Valerio - 34100 Trieste.
106) 31- 3-972 Ioni Lamberto - Via Luca Giordano, 6 - 80127 Napoli.
107) 30-12-936 Ippolito Felice - Istituto di Geologia - Città Universitaria Roma.
108) 28- 1-972 Istituto di Geologia e di Paleontologia dell'Università - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
109) 27- 4-973 Istituto di Geologia, Palentologia e Geografia fisica dell'Università - Via Trentino, 51 - 09100 Cagliari.
110) 26- 5-972 Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

111) 26- 1-973 Istituto di Palentologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
112) 6- 2-939 Jovene Francesco - Via Acquedotto, 107 - 80070 Ischia (Napoli).
113) 14- 6-945 La Greca Marcello - Istituto di Biologia animale dell'Università - Via Androne, 81 - 95124 Catania.
114) 27- 1-956 Lambertini Diana - Istituto di Chimica Industriale dell'Università - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
115) 29-10-971 Landi Aldo - Via Tito Angelini, 25 - 80129 Napoli.
116) 20-12-974 Landi Ernesto - Piazza Carità, 6 - 80134 Napoli.
117) 29-10-971 Lapegna Ulisse - Via G. Bonito, 27/E - 80134 Napoli.
118) 28- 2-969 Lapegna Tavernier Amalia - Istituto di Geologia e Geografia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
119) 29-10-971 La Rotonda Maria Immacolata - Corso Garibaldi, 129 - 80055 Portici.
120) 27- 6-973 Laureti Lamberto - Via Nievo, 84 - 80122 Napoli.
121) 29-10-971 Lavorato Giovanni - Via S. Matteo, 5 - 84090 Montecorvino Pugliano (Salerno).
122) 28-12-945 Lazzari Antonio - Via Aniello Falcone, 56 - Napoli.
123) 15-12-978 Lazzari Silvestro - Via Mantova 32/6 - 85100 Potenza.
124) 31- 3-972 Liguori Vincenzo - Istituto di Geologia - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo.
125) 26- 5-971 Lucini Paolo - Via Cammarano, 19 - 80129 Napoli.
126) 22- 2-963 Maccagno Angiola Maria - Piazza Zama, 19 - Roma.
127) 27- 6-973 Maggione Michele - Via O. Flacco, 49 - 70124 Bari.
128) 26- 4-974 Maglione Costantino - Via Cilea, 280 - 80127 Napoli.
129) 27- 1-956 Mancini Fiorenzo - Via Gino Capponi, 18 - 50121 Firenze.
130) 20-10-971 Manna Fedele - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
131) 25- 6-976 Manzo Sergio - Via Terracina, 368 - 80125 Napoli.
132) 28-12-949 Maranelli Adolfo - Via Michelangelo da Caravaggio, 76 - 80126 Napoli.
133) 23-12-975 Marmo Francesco - Istituto di Biologia Generale e Genetica dell'Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
134) 27- 4-973 Maxia Carmelo - Istituto di Geologia, Palentologia e Geografia fisica - Via Trentino, 51 - 09100 Cagliari.
135) 30-11-973 Matteucig Giorgio - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
136) 29-10-971 Merenda Luigi - C.N.R. - IRPI - 87030 Castiglione Scalo (Cosenza).
137) 31- 3-972 Meucci Nardella Anna Maria - Via Domenico Fontana, 95 - 80128 Napoli.
138) 29-10-971 Micieli De Biase Leandro - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
139) 28-12-949 Migliorini Elio - Via Vitelleschi, 26 - 00193 Roma.
140) 27- 1-978 Milito Pagliara Severina - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
141) 27- 1-978 Milone Mario - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.

142) 7- 2-938 Moncharmont Ugo - Via A. Falcone, 88 - 80127 Napoli.
143) 27-11-947 Moncharmont Zei Maria - Istituto di Palentologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
144) 30-12-960 Montagna Raffaele - Via Domenico Fontana, 27 - 80128 Napoli.
145) 2- 5-931 Montalenti Giuseppe - Istituto di Genetica - Città Universitaria - 00185 Roma.
146) 22-12-976 Moretti Aldo - Istituto di Botanica - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
147) 22-12-976 Moretti Sandra - Viale Maria Cristina di Savoia, 35/G - Napoli.
148) 26- 6-976 Morrica Schirru Patrizia - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicoogica dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
149) 27- 1-978 Muzzo Carlo - Via Amendola, 2 - 81055 S. Maria Capua Vetere (Caserta).
150) 31- 5-960 Napoleone Giovanni - Istituto di Geologia - Università di Firenze.
151) 27-11-947 Napoletano Aldo - Via Rodolfo Falvo, 20 - 80127 Napoli.
152) 24- 6-977 Nicoletti Pier Giorgio - Via Fuori Porta Napoli - 81043 Capua.
153) 26- 1-949 Nicotera Pasquale - Istituto di Geologia Applicata - Facoltà di Ingegneria - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
154) 25- 6-976 Nicótina Mariano - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - Portici
155) 27- 4-973 Nota D'Elogio Ernesto - Parco Mergellina, 3 - 80122 Napoli.
156) 30-12-960 Oliveri del Castillo Alessandro - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
157) 25- 6-976 Orio Franco - Via G. De Jacobis, 3 - Salerno.
158) 27-11-947 Orrù Antonietta - Via Monte Pollino, 2 - Quartiere Montesacro - Roma.
159) 29-10-971 Ortolani Francesco - Istituto di Geologia e Geografia dell'Università di Napoli.
160) 30-12-960 Pacella Maria Luisa - Via Girolamo Santacroce, 5 - 80129 Napoli.
161) 31- 3-972 Palmentola Giovanni - Istituto di Geologia e Palentologia dell'Università - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
162) 29- 3-963 Palumbo Antonino - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
163) 28-12-945 Pannain Papacchia Lea - Via Carducci, 29 - 80121 Napoli.
164) 28- 2-969 Paoletti Alfredo - Istituto d'Igiene - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 16 - 80134 Napoli.
165) 30-12-960 Parenzan Paolo - Via Roma, 12 - 74100 Taranto.
166) 2- 5-931 Parenzan Pietro - Stazione di Biologia Marina - Porto Cesareo (Lecce).
167) 29-10-971 Parisi Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
168) 24- 6-977 Pasquarella Carmelo - Via Lepanto, 115 - 84100 Pompei.
169) 22-12-976 Pellecchia Maria - Via Francesco Saverio Correra, 222 - Napoli.
170) 27-12-957 Pericoli Sergio - Via del Porto, 151 - 47033 Cattolica (Forlì).
171) 29-12-961 Pescatore Tullio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
172) 31- 1-951 Pescione Messina Adelia - Via Fleming, 89 - 00196 Roma.

173) 29-10-971 Piciocchi Alfonso - Parco Comola Ricci, 9 - 80122 Napoli.
174) 28-12-951 Pierantoni Angiolo - Galleria Umberto I, 27 - 80132 Napoli.
175) 27- 4-973 Pierattini Donatella - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
176) 31- 5-968 Pieri Piero - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
177) 18-12-959 Piscopo Eugenio - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
178) 29-10-971 Priore Rosa - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
179) 28-12-956 Quagliariello Teresa - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
180) 30-12-960 Radina Bruno - Istituto di Geologia dell'Università - 70121 Bari.
181) 28- 6-969 Radoicic Raika - Geoloski Palent. Zavod. - Belgrado.
182) 20-12-974 Ramundo Eliseo - Via Cesare Rossaroll, 174 - 80139 Napoli.
183) 27- 6-973 Rapisardi Luigi - Corso A. De Gasperi, 401/D - 70125 Bari.
184) 27- 3-964 Rapolla Antonio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
185) 31- 5-968 Ricchetti Giustino - Istituto di Geologia dell'Università - 70121 Bari.
186) 28-12-949 Rippa Anna - Piazzetta Marconiglio, 4 - 80141 Napoli.
187) 3-12-971 Roda Cesare - CNR - IRPI - 87030 Castiglione Scalo (Cosenza).
188) 27- 3-964 Rodriquez Antonio - Via Pietro Castellino, 179 - 80131 Napoli.
189) 27- 6-975 Rosso Andrea - Via Ferrara, 14 - Caserta.
190) 15-12-978 Rotondo Antonio - Istituto di Coltivazioni Arboree - Facoltà di Agraria - Portici (Napoli).
191) 27-11-947 Ruffo Sandro - Lungadige Porta Vittoria, 9 - 37100 Verona.
192) 29-10-971 Russo Luigi Filippo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
193) 27- 1-978 Salvati Gerardo - Via Pisa, 1 - 85100 Pisa.
194) 31- 5-968 Sarpi Ernesto - Via S. Aspreno, 13 - 80133 Napoli.
195) 3-12-971 Sartori Samuele - Istituto di Geologia - Via Zambroni, 63-67 - 40127 Bologna.
196) 28- 3-963 Scandone Paolo - Istituto di Geologia e Paleontologia - Università di Pisa.
197) 20-12-974 Scaramella Domenico - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - Portici.
198) 30-12-941 Scherillo Antonio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
199) 29-10-971 Schettino Oreste - Istituto di Chimica Framaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
200) 30-11-973 Scippacercola Sergio - Centro di Calcolo Elettronico Interfacoltà - Pad. 17 - Mostra d'Oltremare - Napoli.
201) 27- 3-964 Scorziello Raffaele - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
202) 27- 3-964 Scuotto Di Carlo Bruno - Stazione Zoologica - Villa Comunale - 80121 Napoli.

203) 25- 6-976 SENATORE Felice - Via Balziro - Traversa Bottiglieri, 17 - Salerno.
204) 15-12-978 SERRA Virginia - Dipartimento di Biologia Cellulare - Università - Arcavacata Rende (Cosenza).
205) 31- 1-951 SERSALE Riccardo - Istituto di Chimica Applicata - Facoltà di Ingegneria - 80125 Napoli.
206) 28- 3-963 SGROSSO Italo - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
207) 29-10-971 SIMONI Lucia - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
208) 31- 1-951 SINNO Renato - Via Scudillo, 20 bis - Napoli.
209) 30-12-960 SORRENTINO PAPPALARDO Albino - Via S. Giovanni Bosco - 33028 Tolmezzo.
210) 23-12-975 SPAGNUOLO Gabriella - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
211) 26- 5-972 SPERANZA Antonio - Via Monte di Dio, 74 - 80132 Napoli.
212) 31- 5-968 STANZIONE Damiano - Via Nicolardi (Parco Arcadia, Is. 5) - 80131
213) 27- 6-975 STERI Stefano - Istituto di Matematica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
214) 31- 5-968 TADDEI Roberto - Orto Botanico - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
215) 31- 5-968 TADDEI RUGGIERO Emma - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
216) 26- 3-942 TARSIA IN CURIA Isabella - Corso Umberto I, 106 - 80138 Napoli.
217) 31- 5-968 TORRE Mario - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
218) 27- 1-978 TRAMUTOLI Mariano - Largo Aurelio Saffi, 11 - 85-00 Potenza.
219) 19-10-971 TREMBLAY Ermenegildo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
220) 20-12-974 VACATELLO Michele - Istituto Chimico - Via Mezzocannone, 4 - 80134 Napoli.
221) 15-12-978 VALENTINI Giovanni - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
222) 29-12-961 VALLARIO Antonio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
223) 25- 6-976 VERNIANI Franco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
224) 29-10-971 VIGGIANI Gennaro - Istituto di Entomologia agraria- Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
225) 27- 1-978 VILLARI Anna - Via Bausan, 36 - Napoli.
226) 31- 3-972 VITAGLIANO Paolo Augusto - Via S. Giacomo dei Capri, 125 - Palazzo Seca - 80128 Napoli.
227) 30-12-960 VITAGLIANO Vincenzo - Via A. Manzoni, 30 - 80123 Napoli.
228) 26- 1-949 VITTOZZI Pio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo . Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
229) 25- 6-976 ZAMPINO Carlo - Via S. Baratta - Salerno.
230) 27- 6-963 WALSH Nicola - Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università - Bari.

Elenco dei periodici ricevuti in cambio del Bollettino della Società dei Naturalisti

1) Acta Borealia, Serie scientia. TROMSO - OSLO.
2) Acta Botanica Fennica. HELSINKI.
3) Acta Entomologica Fennica. HELSINKI.
4) Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae (Sbornik Faunistikych Praci...). PRAHA.
5) Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comeniane. Ser. Anthropologia. Botanica. Chimia. Mathematica. Physica. Physiologia plantarum. Zoologia, BRATISLAVA.
6) Acta Geologica et geographica Universitatis Comenianae. BRATISLAVA.
7) Acta Societatis Botanicorum Poloniae. WARSZAWA.
8) Acta Societatis pro fauna et flora Fennica. HELSINKI.
9) Acta Universitatis Lundensis, LUND.
10) Acta Zoologica Fennica, HELSINKI.
11) Allan Hancock Monographs. LOS ANGELES.
12) Anales del Instituto ed biologia. Universidad Nac. de Mèxico. MÈXICO.
13) Anales del Instituto Botanico A. J. Cavanilles. MADRID.
14) Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. BUENOS AIRES.
15) Animalia Fennica. HELSINKI.
16) Annalen der K. K. Naturhistorischen (Hof-) Museum. WIEN.
17) Annales Botanici Fennici, HELSINKI.
18) Annales Entomologici Fennici (Soumen Hyonteistieteellinen Aika Kauskirija). HELSINKI.
19) Annales Musei Goulandris. Contributions ad historiam naturalem Greciae et .Regionis Mediterraneae a Museo Goulandris historiae naturalis editae KIFISIA (ATENE).
20) Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique. BRUXELLES.
21) Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. BUCAREST.
22) Annales Universitatis Mariae Curie Slodawska, Sectio B: geographia, geologia, mineralogia et petrographia. Sectio C: Biologia. LUBLIN.
23) Annales Zoologici Fennici. HELSINKI.
24) Annali della Facoltà di scienze agrarie della Università degli Studi di Napoli. PORTICI.
25) Annali del Museo Civico di storia naturale « G. Doria » di Genova. GENOVA.
26) Annali della Università degli studi de L'Aquila. L'AQUILA.
27) Annals of the Missouri Botanical Garden. ST. LOUIS.
28) Annuario della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. BOLOGNA.
29) Annuario della Accademia delle Scienze di Torino. TORINO.

30) Annuario delle Biblioteche italiane. Ministero Pubbl. Istr., Roma.
31) Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli. Napoli.
32) Annuario del Ministero della P. I., Roma.
33) Annuario de Sociedade Broteriana... Coimbra.
34) Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Rostock.
35) Archivio di oceanografia e linnologia. Roma.
36) Archivio per l'antropologia e la etnologia. Firenze.
37) Arkiv for Botanik. Uppsala - Stockholm.
38) Arkiv for Zoology. Stockholm.
39) Arxius de la Seccio de Ciencies. Barcelona.
40) Astarte. Tromso Museum Zoological Department. Tromso.
41) Atti dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere. Genova.
42) Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania. Catania.
43) Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Rendiconti. Classe di scienze fisiche. Bologna.
44) Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Atti. Atti Generali e Verbali delle Classi riunite. Torino.
45) Atti dell'Accademia di Scienze Mediche di Ferrara. Ferrara.
46) Atti dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche della Società Nazionale Scienze Lettere ed Arti. Napoli.
47) Atti dell'Istituto Botanico della R. Università. R. Laboratorio Crittogamico. Pavia.
48) Atti dell'Istituto di Geologia dell'Università di Genova. Genova.
49) Atti del Museo Civico di Storia naturale di Trieste. Trieste - Udine.
50) Atti della Società dei Naturalisti e Matematici. Modena.
51) Atti della Società italiana di scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano. Milano.
52) Atti della Società Peloritana di Scienze fisiche e matematiche. Messina.
43) Atti della Società Speleologica Italiana .Alessandria.
54) Atti della Società Toscana di scienze naturali, residente in Pisa.
55) Atti e memorie dell'Accademia di agricoltura, scienze, lettere ed arti. Verona.
56) Atti e rendiconti dell'Accademia di Scienze lettere ed arti degli Zelanti (e dei PP. dello Studio). Vedi Memorie e Rendiconti.
57) Berich der Oberhessischen Gesellschaft fur Natur-und Keilkund... Giessen.
58) Biblioteca Statale di Cremona - « Bollettino della Società Medico Chirurgica e degli Ospedali - Provincia di Cremona ». ,
59) Biological Bulletin published by Marine Biological Laboratory. Lancaster.
60) Biological Review of the Cambridge Philosophical Society. Cambridge.
61) Boletin de Sociedade Broteriana. Coimbra.
62) Boletin de la Sociedad Espanola de historia naturale. Madrid.
63) Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria « Filippo Silvestri ». Portici.
64) Bollettino dell'Istituto Botanico dell'Università di Catania.
65) Bollettino dell'Istituto di Entomologia della R. Università di Bologna.
66) Bollettino dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Torino.
67) Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici della Univers. di Genova.
68) Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di Venezia.

69) Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
70) Bollettino del Servizio Geologico d'Italia. ROMA.
71) Bollettino della Società Adriatica di Scienze. TRIESTE.
72) Bollettino della Società Entomologica Italiana. FIRENZE.
73) Bollettino della Società Geografica Italiana. ROMA.
74) Bollettino della Società Italiana di Biologia sperimentale. NAPOLI.
75) Bollettino di zoologia agraria e di bachicoltura. MILANO.
76) Bullettin de l'Institut de Geologie du Bassin d'Aquitaine. TALENCE.
77) Bulletin of the British Museum. Natural History. LONDON.
78) Bulletin of the Entomological Society of Egypt (U.A.R.). CAIRO.
79) Bulletin of Geological Institute. Ser. Petroleum and coal geology. Ser. Paleontology. SOFIA.
80) Bulletin of the Geological Institution of the University of UPPSALA.
81) Bulletin of the Illinois State Natura History Survey. URBANA.
82) Bulletin de l'Istitut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Biologie Entomologie. BRUXELLES.
83) Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte. LE CAIRE.
84) Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France. NANTES.
85) Bollettino dell'Orto Botanico - NAPOLI. Vedi Delpinoa.
86) Casopis Ceské Cek... (Acta Societatis Entomologicae Bohemiae). PRAHA.
87) Cheapeake Scienze. A regional Journal of Research and Progress on natural resources. SOLOMONS.
88) Ciencia biologica (1 Biologia, 2 Ecologia). Dep. de Zoologia Universidade de COIMBRA.
89) Colloquis. Societad Catalana de Biologia...
90) Commentari dell'Ateneo di BRESCIA.
91) Decheniana. BONN.
92) Decheniana. Beihefte. BONN.
93) Delpinoa. Nuova serie del Bollettino dell'Orto Botanico di NAPOLI.
94) Doriana. Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia naturale « G. Doria ». GENOVA.
95) Ekologia Polska. WARSZAWA.
96) Endeavour. Rassegna del progresso scientifico...
97) Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. MUNCHEN.
98) Entomologisk Tidckrift ut given av Entomologiska Foreningen i Stockholm. Journal entomol. publé par la Société Entomol. STOCKHOLM.
99) Fauna Fennica. HELSINGFORS.
100) Flora Fennica. HELSINKI.
101) Fragmenta Entomologica. ROMA.
102) Geoloski Viesnik. ZAGREB.
103) Giornale botanico italiano. FIRENZE.
104) Gorteria Riyksherbarium. LEIDEN.
105) Illinois biological monographs. URBANA.
106) Journal of the Marina Biological Association. CAMBRIDGE.
107) Leopoldina. Mitteilungen der Deutschen Akademie der Naturgoscher Leopoldina. HALLE/SALLE.

108) Madoqua. Scientific papers of the Namib Desert Research Station Wetenskaplike...
109) Man. The Journal of the Royal Anthropological Institute. London.
110) Marine studies of San Pedro Bay.
111) Mediterranea, Departemento de Biologia. Alicante.
112) Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Helsink.
113) Memorias de Sociedad Broteriana. Coimbra.
114) Memorie e rendiconti dell'Accademia di Scienze, lettere e belle arti degli Zelanti e dei Dafnici di Acireale.
115) Memorie fuori serie del Museo Civico di Storia naturale di Verona.
116) Memorie del Museo Civico di storia naturale di Verona.
117) Memorie del Museo Tridentino di Scienze naturali. Trento.
118) Memorie e note dell'Istituto di Geologia applicata dell'Università di Napoli.
119) Memorie della Società Entomologica Italiana. Supplemento al Bollettino della Società Entomologica It. Genova.
120) Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Institut und Museum. Hamburg.
121) Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paleontologie und histor. Geologie. Monaco.
122) Monographiae Botanicae. Warszawa.
123) Natura. Rivista di scienze naturali. Milano.
124) Natura bresciana· Brescia.
125) Note fitopatologiche per la Sardegna. Sassari.
126) Notiziario del Circolo Speleologico Romano. Roma.
127) Nota acta Leopoldina. Leipzig.
128) Novos Taxa Entomologicos... Lourenço Marques.
129) Ohio (The) Journal of science. Columbus.
130) Periodico di mineralogia. Roma.
131) Pescaport. Genova.
132) Proceedings of K. Nederlands Akademie van Wetenschappen. Ser· Physical Sciences. Ser. Biological und medical sciences. Amsterdam.
133) Proceeding of the Nova Scotian Institute of sciences. Halifax.
134) (Publications) United States Geological Survey. Department of the Interior Washington:
   a) Abstracts of North American geology;
   b) Bulletin;
   c) Earthquake information bulletin;
   d) Geophysical;
   e) Journal of Research;
   f) Professional paper;
   g) Tecniques;
   h) Topographic;
   i) Water supply paper.
135) Pubblicazioni dell'Istituto di Botanica dell'Università di Catania.
136) Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli.
137) Pubblicaciones del Centro Pirenaico de Biologia sperimental. Barcelona, poi Jaca.

138) Pubblicaciones del Departemento de Zoologia. Universidad de BARCELONA.
139) Publicaçoes de Instituto de Zoologia « Dr. Augusto Nobre ». PORTO, poi COIMBRA.
140) Quaderni dell'Istituto Botanico dell'Università. Laboratorio Crittogamico. PAVIA.
141) Redia. Giornale di zoologia (già Redia. Giornale di Entomologia). FIRENZE.
142) Rendiconti dell'Istituto Lombardo... MILANO.
143) Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche della Società di Scienze Lettere e Arti. NAPOLI.
144) Report on scientific activities... WARSZAWA.
145) Revista de Entomologia de Moçambique. LAURENÇO MARQUES.
146) Revista de la Sociedad Cientifica del Paraguay. ASUNCION.
147) Ricerche, Contributi e Memorie del Centro di Studi su l'Isola d'Ischia - Biblioteca Antoniana ISCHIA PONTE.
148) Riviera scientifique. Bulletin de l'Association des Naturalistes de Nice et des Alpes Maritimes. NICE.
149) Rivista di Biologia normale e patologica. MESSINA.
150) Rozpravi Ceske Akademie véd a Umeni. PRAZE.
151) Sbornik Slovenskeho Nardneo Muzea... BRATISLAVA.
152) Scripta Facultatis Scientiarum naturalium. Universitatis Purkynianae Brunensis. BRNE.
153) Selezione veterinaria... Brescia.
154) Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. HELSINKI.
155) Smithsonian Year. WASHINGTON.
156) Sottoterra. Bollettino informativo del Gruppo Speleologico Bolognese C.A.I. e dello Speleo Club di Bologna E.N.A.L. BOLOGNA.
157) Spisy Prirodovedecke Fakulty University J. E. Purkiné. BRNO.
158) Struktur und Mitgliederbestand. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina su HALLE/SAALE.
159) Studi geologici Camerti. CAMERINO.
160) Studi Sassaresi. SASSARI.
161) Studi trentini di scienze naturali. Sez. A. Abiologica. Sez. B. Biologia. TRENTO.
162) Thalassia Jonica. Istituto Sperimentale Talassografico. TARANTO.
163) Thalassia salentina. Stazione Biologica Marina di Salento. PORTO CESAREO.
164) Thabajos del Departamento de Botanica y Fisiologia vegetal. MADRID.
165) Transactions of the Wisconsin Academy of sciences arts and letters. MADISON.
166) Travaux biologique de l'Institut J. B. Carnoy. LOUVAIN.
167) Travaux sur la géologie de Burgarie. Trudove Varhu... SOFIA.
168) University of California publications in geological sciences...
169) Verhandlungen der K. K. Zoologisch - botanischen Gesellschaft. WIEN.
170) Vesnik Zavod za Geoloska j Geofizicka Intravizanija. Serie A Geologija. Serie B Hidrogeologia. Serie C Geofiziska. BEOGRAD.

INDICE

TERMINATO DI STAMPARE OGGI
XXIII LUGLIO MCMLXXIX NELLE
OFFICINE GRAFICHE NAPOLETANE
« FRANCESCO GIANNINI & FIGLI »

Direttore responsabile: *Prof. MICHELE FUIANO*

Autorizzazione della Cancelleria del Tribunale di Napoli - n. B 649 del 29-II-1960

ART. 14. — Nel dattiloscritto, si raccomanda di indicare con doppia sottolineatura (maiuscoletto) i nomi degli Autori e con la sottolineatura semplice (corsivo) i titoli dei periodici nella bibliografia, i nomi scientifici latini ed i termini stranieri.

ART. 15. — Le illustrazioni che corredano il testo saranno accompagnate da brevi esaurienti didascalie nelle stessa lingua del testo.

ART. 16. — Dato il tipo di carta adottato per la stampa del Bollettino la maggior parte delle figure andranno inserite come tali nel testo, con numerazione progressiva. Al termine del testo, in continuità con l'impaginazione precedente, potranno essere inserite delle tavole contrassegnate da numeri romani progressivi, fermo restando che le dimensioni — inclusa la didascalia — non oltrepassino quelle del formato standard di cm 11 × 18. È consigliabile che gli originali per le illustrazioni siano di dimensioni superiori a quelle definitive (1 ½ o 2 volte quelle definitive). Salvo indicazioni contraria, le illustrazioni saranno riprodotte in modo da utilizzare al massimo il formato standard e, in ogni caso, in conformità con il parere espresso in merito dal Redattore.

ART. 17. — Le tabelle andranno contrassegnate con una numerazione indipendente e progressiva. Per eventuali tabelle con dati numerici o elenchi di nomi con segni o grafici è consigliabile preparare un originale ad inchiostro di china o dattiloscritto da cui possa essere ricavato uno zinco. Salvo casi di impossibilità, dette tabelle non dovranno superare le dimensioni di cm 11 × 18.

ART. 18. — Le note a piè pagine devono portare una numerazione indipendente e progressiva dall'inizio del lavoro. Nel dattiloscritto esse vanno presentate a parte, tutte riunite in successione e numerate.

ART. 19. — La bibliografia sarà raccolta alla fine del testo e dovrà comprendere solo i lavori effettivamente citati nel testo stesso, in una delle forme seguenti GRAY (1824); (GRAY, 1824); (GRAY, 1824: 73); va pertanto esclusa una numerazione progressiva dei riferimenti bibliografici.

Nell'elenco alfabetico degli Autori il cognome dovrà essere riportato prescindendo dai prefissi di casato (p. es. *de*, *von* ecc.) che, se presenti saranno indicati subito dopo il nome. Se di uno stesso Autore vengono citati più lavori, questi saranno elencati cronologicamente facendo seguire alla data di pubblicazione, nell'ordine, le lettere a, b, c. ecc. Le stesse lettere dovranno essere riportate nelle citazioni nel testo. Per lavori pubblicati da più Autori, tutti gli Autori dovranno essere riportati in Bibliografia, mentre nel testo — qualora gli Autori siano tre o più — si riporterà solo il primo con l'aggiunta di *et al.*

Al cognome dell'Autore o degli Autori seguiranno, dopo una virgola, l'iniziale o le iniziali del nome, quindi la data di pubblicazione del lavoro, tra parentesi, e punto.

Il titolo del lavoro dovrà essere riportato per esteso, sottolineando le eventuali parole in corsivo.

I titoli dei periodici dovranno essere riportati in corsivo (sottolineatura semplice) ed abbreviati attenendosi alla *Word List of Scientific Periodicals*, IV Ed. (1963-65). Il numero del volume sarà sottolineato con una linea semplice ed una ondulata onde sia riprodotto in grassetto; esso sarà eventualmente preceduto, tra parentesi, dal numero della serie e seguito, pure tra parentesi, da qullo del fascicolo; quindi due punti e indicazione della prima e dell'ultima pagina dell'articolo. Qualora il periodico sia articolato in numeri, questi saranno indicati col simbolo N°; analogamente la parte si indicherà con P., la sezione con Sez., il supplemento con Suppl. una nuova serie con N. Ser., una edizione con Ed. In ogni altro caso il riferimento dovrà essere riportato per esteso (per es. nella citazione di una tesi, di un simposio ecc.).

Per i lavori non pubblicati su periodici si indicheranno dopo il titolo, nell'ordine, l'Editore e la relativa Città; quindi dopo il punto, il numero complessivo delle pagine (pp.), le eventuali figure (figg.), tavole (tavv.), e tabelle (tabb.).

Gli esempi seguenti potranno servire da guida per la compilazione della bibliografia:

AIST, S. & RIGGS, R. D. (1960). Amino acids from *Heterodera glycines*. *J. Nematol.* **1**: 254-259.

GOODEY, J. B. (1963), Soil and freshwater Nematodes. Methuen and Co., London, XV + 544 pp., 298 figg.

ART. 20. — Di eventuali errori e/o omissioni nella compilazione della Bibliografia sono responsabili gli Autori delle note.




AMERICAN BINDERY · EAST
1991


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 8654